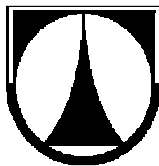


Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilná



Lenka Ilečková

Hodnotenie nástrojov pre posudzovanie rizík vo výrobe odevnej konfekcie so
zameraním na metodu FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

Liberec 2008

Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilná

Katedra odevníctva

**Hodnotenie nástrojov pre posudzovanie rizík vo výrobe odevnej
konfekcie so zameraním na metodu FMEA (Failure Mode and Effects
Analysis)**

**Evaluation of instruments for risk assessment in production of ready-
made clothing with centered on method FMEA (Failure Mode and
Effects Analysis)**

LENKA ILEČKOVÁ

KOD - 280

Vedúci práce: Ing. Radim Šubert
Študijný program: B3107 Textil
Študijný obor: Technológia a riadenie odevnej výroby

Rozsah práce a príloh:

Počet strán: 51
Počet obrázkov: 5
Počet tabuliek: 6
Počet príloh: 3

P r e h l á s e n i e

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracovala som ju samostatne. Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som v práci neporušila autorské práva (v zmysle zákona č. 121/2000 Zb. O práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

Súhlasím s umiestnením bakalárskej práce v Univerzitnej knižnici.

Bola som zoznámená s tým, že na moju bakalársku prácu sa plne vzťahuje zákon č.121/2000 Zb. o práve autorskom, predovšetkým § 60 (školské dielo).

Beriem na vedomie, že TUL má právo na uzatvorenie licenčnej zmluvy o užití mojej bakalárskej práce a prehlasujem, že **s ú h l a s í m** s prípadným užitím mojej bakalárskej práce (predaj, zapožičanie a pod.).

Som si vedomá toho, že užiť svoju bakalársku prácu či poskytnúť licenciu k jej využitiu môžem len so súhlasom TUL, ktorá má právo odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, vynaložených univerzitou na vytvorenie diela (až do ich skutočnej výšky).

V Liberci, dňa 12. 5. 2008

.....

Podpis

Pod'akovanie

Touto cestou by som rada pod'akovala za podporu mojej rodine, hlavne manželovi a rodičom za pomoc a podporu po celú dobu štúdia..

Ďalej moje pod'akovanie patrí vedúcemu bakalárskej práce Ing. Radimovi Šubertovi za spoluprácu a trpezlivosť.

V neposlednom rade ďakujem firme Wildcatjeans s r.o. za poskytnutie interných materiálov a ústretový prístup.

Anotácia

Téma: Hodnotenie nástrojov pre posudzovanie rizík vo výrobe odevnej konfekcie so zameraním na metódu FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

Bakalárska práca popisuje metódy či postupy, ktorými je možné posudzovať a analyzovať riziká, aké by mohli nastať v priemyselnej výrobe. Práca je predovšetkým zameraná na metódu FMEA a popisuje ako sa táto metóda prevádza, za akých okolností a kým sa vytvára.

V praktickej časti je táto metóda aplikovaná na výrobný proces zhotovenia dámskej sukne, ukazuje ako sa metóda prevádza a posudzuje, či je možné FMEA používať i vo výrobe odevnej konfekcie.

Kľúčové slová: FMEA, zabezpečenie akosti, dámska sukňa, konfekcia, posudzovanie rizík.

Annotation

Theme: Evaluation of instruments for risk assessment in production of ready-made clothing with centered on method FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

The bachelor's work describe the methods or processes whereby is possible to view and analyse some risk which could be happened in industrial production. The work especially centred on method FMEA and describes how to make this method, under what conditions and who prepares this.

In part of practical exercises is this method applied to making the woman skirt in industrial process, shows how to do the method and draw conclusions if is possible to use FMEA in production of ready-made clothing.

Keywords: FMEA, quality assurance, woman skirt, ready-made clothing, risk assessment

Zoznam použitých skratiek:

FMEA	Failure Mode and Effects Analysis (Analýza možností vzniku väd a ich následkov)
QFD	Quality Function Deployment (Kvalita - Funkcia - Rozmiestnenie)
FTA	Fault Tree Analysis (Analýza stromu porúch)
ISO	International Organization for Standardization (Medzinárodná organizácia pre normalizáciu)
VDA	Verband der Automobil-industrie (Združenie automobilového priemyslu)
QS	Quality System (Systém kvality)
ČSN	Česká státní norma
tzv.	takzvaný
tzn.	to znamená
napr.	napríklad
Tab.	tabuľka
Ad.	k, ku
PRČ	Prioritné rizikové číslo
PD	Predný diel
ZD	Zadný diel
mm	milimeter
cm	centimeter
č.	číslo
SC	Significant Characteristic (dôležitý znak)
CC	Critical Characteristic (kritický znak)

Obsah:

Obsah:	7
1. Úvod	8
2. Teoretická časť	9
2.1 Management akosti	9
2.1.1 Zavádzanie managementu akosti	9
2.1.2 Dokumentácia managementu akosti	9
2.2 Plánovanie akosti	10
2.3 Metóda QFD	11
2.3.1 Vypracovanie metódy QFD	11
2.4 Metóda FTA	13
2.4.1 Vypracovanie FTA	13
2.5 Metóda FMEA	14
2.5.1 Ciele metódy FMEA	15
2.5.2 Základné poznatky pri prevádzaní FMEA	15
2.5.3 Prevádzanie FMEA	17
2.5.3.1 Postup realizácie:	18
2.5.4 FMEA návrhu výrobku	25
2.5.5 FMEA procesu	25
3. Praktická časť	27
3.1 Cieľ praktickej časti	27
3.2 Diagram procesu	27
3.3 Technologická dokumentácia - dámska sukňa	28
3.3.1 Technický náčrt	28
3.3.1.1 Technický opis	28
3.3.1.2 Technický popis	29
3.3.2 Súpis operácií	31
3.4 Analýza FMEA vo výrobe dámskej sukne	38
4. Záver	46
5. Zoznam použitej literatúry	48
6. Prílohy	49

1. Úvod

Vo väčšine prípadov sa riziko nevyskytuje izolovane, ale obvykle sa jedná o určitú kombináciu rizík, ktoré môžu vo svojom dopade predstavovať hrozbu pre celý subjekt, v tomto prípade pre výrobný proces i pre konečný výstup z výroby = hotový výrobok. Vzhľadom k množstvu rizík, ktoré sa môžu vyskytnúť vo výrobnom procese je potreba určiť priority nielen z pohľadu dopadu ale aj z pohľadu pravdepodobnosti ich výskytu a následne sa zamerať na kľúčové rizikové oblasti.

V oblasti analýzy rizík a vád sa nám ponúkajú rôzne metódy a postupy, ktoré pomáhajú zabezpečiť čo najvyššiu možnú požadovanú akosť výrobku. Tieto metódy sú súčasťou plánovania akosti. V teoretickej časti tejto práce je v stručnosti popísaná problematika plánovania akosti s poukázaním na charakteristiku vybraných metód, ktoré sú používané pre posudzovanie rizík v priemyselnej výrobe. Jedná sa o metódy QFD, FTA a FMEA. V tomto úseku je najviac rozvinutá metóda FMEA, o ktorej môžeme povedať, že je zo spomínaných metód v praxi najviac používaná.

Praktická časť ukazuje konkrétny príklad aplikácie metódy FMEA na výrobný proces dámskej sukne a záver vyhodnocuje efektívnosť použitia tejto metódy a konštatuje, či je metóda použiteľná v organizáciách, ktoré sa zaoberajú výrobou odevnej konfekcie.

2. Teoretická časť

2.1 Management akosti

Management akosti je komplexná koordinovaná činnosť, ktorá vedie a riadi organizáciu s ohľadom na kvalitu. Systém managementu akosti je založený na manažérskych procesoch, ktoré tvoria [1]:

- plánovanie kvality
- riadenie kvality
- neustále zlepšovanie kvality

Zavedenie systému managementu akosti sa v súčasnej dobe stáva úplnou nevyhnutnosťou pre väčšinu organizácií. Zákazníci totiž stále viac vyžadujú aby ich dodávateľské organizácie preukazovali trvalú spôsobilosť vyrábať a dodávať kvalitné výrobky, ktoré splňujú požiadavky odberateľa. Práve vybudovanie a udržiavanie efektívneho systému managementu akosti je cestou ako tento požiadavok uspokojiť [2].

2.1.1 Zavádzanie managementu akosti

Systém managementu akosti je možné zaviesť na základe akceptovania noriem. V českej republike sa najviac používajú normy rady ISO 9000, a v neposlednom rade i normy VDA a QS-9000 [3]. Normy predstavujú určitý štandard, ktorých uplatnenie je základom pre:

- lepšie pochopenie a dôslednosť prístupu ku kvalite v celej organizácii
- zaistenie trvalého uplatňovania požadovaného systému kvality
- zlepšovanie dokumentácie
- posilňovanie dôvery a vzťahov medzi organizáciou a zákazníkom
- znižovanie nákladov a zvyšovanie ziskov

2.1.2 Dokumentácia managementu akosti

Cieľom dokumentácie systému akosti je definovanie požadovaného stavu činností, postupov procesov v súlade s požiadavkami medzinárodných noriem pre

riadenie a zabezpečovanie akosti ČSN ISO 9000 [4]. Dokumentácia je dôležitou súčasťou plánovania, riadenia a správy všetkých činností, ktoré majú vplyv na akosť. Všetky podnikové činnosti musia byť realizované presne podľa dokumentovaných postupov, ktoré zahŕňujú zodpovednosti, právomoci a vzájomné vzťahy.

Pri tvorbe dokumentácie managementu akosti sa používajú:

- príručky akosti
- smernice
- pracovné a kontrolné postupy

2.2 Plánovanie akosti

Plánovanie akosti je časť systému managementu akosti, pomocou ktorej sa stanovujú ciele akosti a špecifikujú prevozné procesy potrebné pre splnenie stanovených cieľov. Najväčšou mierou sa podieľa na výslednej akosti výrobku (až z 80%) [5] a tým aj na dosiahnutej spokojnosti zákazníka. Plánovanie akosti prebieha v predvýrobných etapách, a to hlavne v návrhu a vývoji produktu. Pre efektívny priebeh plánovania akosti je účelné používanie vhodných metód a nástrojov plánovania akosti. Vďaka týmto metódam je možné dosiahnuť očakávaných výsledkov vyplývajúcich z realizácie.

▪ Metódy plánovania akosti

Pre zaistenie akosti už od prvej fázy vzniku výrobku boli vyvinuté špeciálne metódy pre preventívne zabezpečovanie kvality. Pre oblasť plánovanie akosti bola vyvinutá celá rada takýchto metód, ako napr.:

- QFD (Quality Function Deployment, Kvalita – Funkcia - Rozmiestnenie)
- FMEA (Failure Mode and Effects Analysis, Analýza možností vzniku vád a ich následkov)
- FMECA (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis, Analýza vzniku vád, dôsledkov a kritickosti porúch)
- FTA (Fault Tree Analysis, Analýza stromu porúch)
- R-FTA (Reverse-Fault Tree Analysis, funkčná analýza)
- DOE (Design of Experiments, Plánované experimenty)

- Design Review (Preskúmanie návrhu)
- MSA (Measurement System Analysis, Analýza systému merania)

Metóda	Popis metódy	Cieľ
QFD Quality Function Deployment	Smeruje k premene požiadaviek zákazníka na atribúty výrobku a postupu.	Výrobky, ktoré odpovedajú požiadavku zákazníka.
FTA Fault Tree Analysis	Analýzy stromu chýb – systematické vyhľadávanie príčin chýb.	V predstihu odhalí možné poruchy v závode.
DOE Design of Experiments	Experimentálna metóda pomocou štatistického pokusného plánovania.	Obmedziť náklady na experimenty.
FMEA Failure Mode and Effect Analysis	Analýza možných chýb a ich dôsledkov.	Preventívne zabezpečovanie akosti v včasnom štádiu.

Tab.1.: Vybrané metódy plánovania akosti

2.3 Metóda QFD

OFD – Quality Function Deployment (Kvalita – Funkcia - Rozmiestnenie) je metóda pre systematické plánovanie výrobku a kvality. Umožňuje analyzovať vzájomné súvislosti medzi tým „ČO“ sa má urobiť a tým „AKO“ sa to má urobiť [8]. Najčastejšie sa metóda QFD využíva pri prevode požiadaviek zákazníka do základných technických parametrov výrobku.

2.3.1 Vypracovanie metódy QFD

Grafickým výsledkom metódy QFD je kombinovaný maticový diagram, tzv. „Dom akosti“ (viď. Obr.1). Úspešnosť tejto metódy je založená na tímovej práci jednotlivých útvarov podniku, vyžaduje sa hlavne účasť pracovníkov marketingu a vývoja. Pracovníci marketingu predkladajú požiadavky zákazníka a pracovníci vývoja

zoznam znakov kvality, ktoré definujú daný navrhovaný výrobok. Nasleduje spracovanie týchto faktorov v nasledovnej postupnosti [10]:

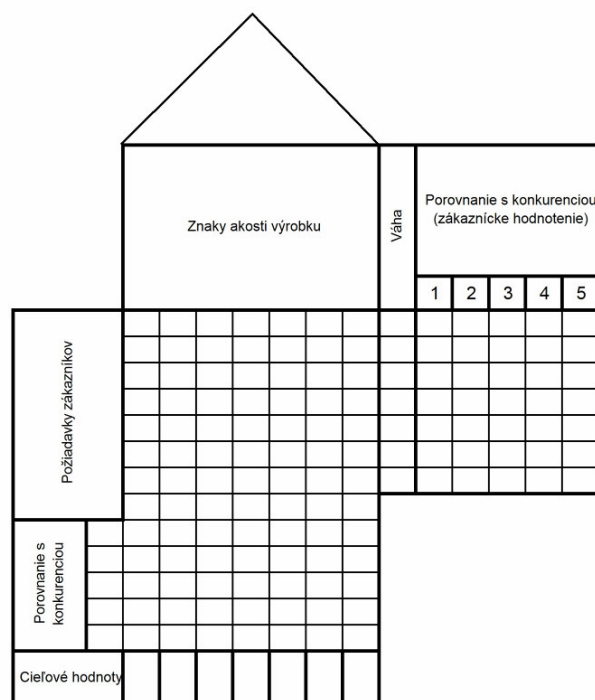
1. Zaznamenanie požiadaviek zákazníka a znakov kvality do maticového diagramu.
2. Fáza spracovania požiadavkov zákazníka (hodnotenie váhy požiadavku bodovým hodnotením od 1 do 5).
3. Fáza porovnania = ako výrobky plnia jednotlivé požiadavky zákazníka v zrovnaní s ostatnými konkurenčnými výrobkami. (stupnica od 1 do 5)
4. Analýza vzájomných vzťahov medzi požiadavkami zákazníka a znakmi akosti navrhovaného výrobku => na základe diskusie sa kvalitatívne ohodnocuje miera vzájomnej závislosti, v diagrame vyznačená pomocou grafických symbolov.
Obvykle sa používajú stupne závislosti:
 - silná
 - priemerná
 - slabá(nezávislosť)
5. Fáza analýzy vzájomných vzťahov medzi jednotlivými znakmi akosti výrobku.
6. Porovnanie výrobku s konkurenčnými výrobkami z hľadiska technických možností dosahovať jednotlivé znaky akosti výrobku (hodnotenie od 1 do 5).
7. Navrhnutie cieľových hodnôt znakov akosti tak, aby splňovali požiadavky zákazníka.

- **Kvantitatívne vyhodnotenie**

Uvedený základný postup metódy QFD aplikovaný na premene požiadavku zákazníka do špecifikácii výrobku je možné ďalej vylepšiť kvantitatívnym vyhodnotením dôležitosti jednotlivých znakov akosti navrhovaného výrobku. V tomto prípade sa číselným koeficientom vyjadruje miera závislosti medzi jednotlivým požiadavkami zákazníka a jednotlivými znakmi akosti. Toto hodnotenie nadobúda hodnoty od 1, 3 a 9. Následne sa vynásobí koeficient závislosti požiadavku a hodnotou váhy požiadavku. Hodnoty týchto súčinov sa sčítajú a výsledné hodnoty znázorňujú mieru dôležitosti jednotlivých znakov akosti [10].

Ďalej je možné „Dom akosti“ vyhodnocovať kvantitatívne pomocou :

- *štvormaticového prístupu*, ktorý využíva štyri maticové diagramy na seba navzájom, určené pre plánovanie výrobku, dielu, procesov a výroby.
- *matice matíc* (súbor 30 diagramov).



Obr.1.: Tvar „domu akosti“

2.4 Metóda FTA

Analýzy stromu poruchových stavov FTA (Fault Tree Analysis) je analýzou spoľahlivosti zložitých systémov. Patrí k preventívnym metódam [11]. Znárodňuje príčiny nedostatkov v stromovej štruktúre.

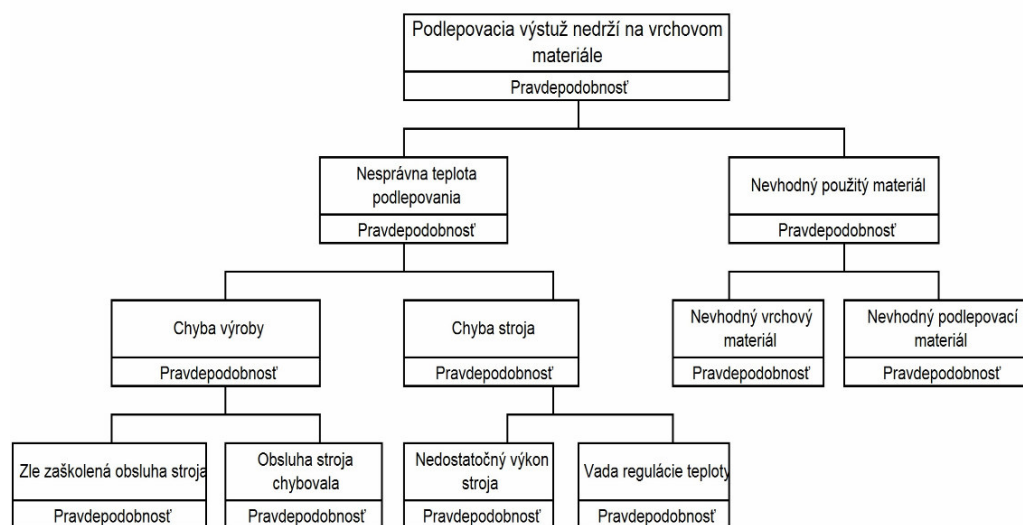
Cieľom metódy FTA je analýza pravdepodobnosti zlyhania celého systému a tým súvisiace preventívne opatrenia. Tieto opatrenia majú za úlohu zvýšiť spoľahlivosť systému. Jedná sa o grafické vyjadrenie systému poskytujúce popis kombinácií možných výskytov problémov v systéme. Táto metodika môže kombinovať jednak rôzne vady strojov a technológií, ale aj ľudské chyby. Metódou FTA je možné vyšetriť správnosť návrhu systému.

2.4.1 Vypracovanie FTA

Táto metóda je založená na logickej dekompozícii určitej nebezpečnej (vrcholovej) udalosti na elementárne (prvotné) udalosti. Strom porúch je teda

konštruovaný tak, aby popísal sled udalostí, ktoré môžu viesť k vrcholovej udalosti samostatne alebo v kombinácii s inými udalosťami.

Najprv je nutné definovať vrcholovú udalosť a rozdeliť systém na jednotlivé prvky. Tým, že každej jednotlivej udalosti priradíme pravdepodobnosť, môžeme vypočítať pravdepodobnosť výskytu vrcholovej udalosti [12]. V systéme analýzy stromu porúch môže byť zahrnutá aj ľudská chyba, ale za podmienky, že pravdepodobnosti výskytu sú popísané rovnakým spôsobom ako u strojov a technológií.



Obr.2.: Príklad stromu chýb

2.5 Metóda FMEA

Metóda FMEA bola vyvinutá v šesťdesiatých rokoch v USA a bola pôvodne určená pre analýzy spoľahlivosti zložitých systémov v kozmickom výskume a jadrovej energetike. Onedlho na to sa začala používať k prevencii výskytu nezhôd v ďalších oblastiach. K najväčšiemu rozšíreniu došlo najmä v automobilovom priemysle. V Európe tuto metódu začala ako prvá používať firma FORD (v roku 1977) [9]. Dnes je táto základným metodickým nástrojom managementu systému akosti u mnohých výrobcov a dodávateľov.

Metóda FMEA vznikla pôvodne ako metóda skúmajúca a hodnotiaca vzniknuté poruchy výrobku a odhaľujúca ich príčiny. Tomu nasvedčuje i jej anglický názov

„Failure Mode and Effects Analysis“. Doslovný preklad anglického názvu teda je „Analýza možností väd (chyb) a účinkov“ (následkov). FMEA patrí k metódam preventívneho zabezpečovania akosti. Analyzuje možností chýb a ich dôsledky vo včasnom štádiu procesu vývoja výroby, aby umožnila včasné zvýšenie akosti.

Všetky FMEA sa orientujú na návrh, nech už sa jedná o návrh výrobku alebo o návrh procesu. FMEA prezentuje dva druhy:

- *FMEA návrhu (konštrukčná)*

- *FMEA procesu*

2.5.1 Ciele metódy FMEA

Cieľom je už vo fáze vývoja výrobku definovať všetky možné vady, ktoré súvisia s daným výrobkom alebo procesom a pre potenciálne najrizikovejšie vady realizovať opatrenia vedúce k eliminácii vady [7].

FMEA podporuje dosiahnutie týchto cieľov:

- Zvyšovanie kvality a spoľahlivosti výrobkov
- Znižovanie záručných a servisných nákladov
- Skrátenie procesu vývoja
- Nábeh sérií s menšími vadami
- Dodržovanie termínov
- Hospodárna výroba
- Lepšia vnútropodniková komunikácia

2.5.2 Základné poznatky pri prevádzaní FMEA

Úlohou FMEA je rozpoznať všetky podstatné chyby s čo najnižšími nákladmi, k čomu je potreba metodický, dôkladne premyslený a štruktúrovaný spôsob počínania. FMEA musí byť naplánovaná na začiatku vzniku projektu, aby bolo možné v plánovanej dobe vyvinúť výrobok vyhovujúci zákazníkovi po všetkých stránkach.

Kto zostavuje FMEA

Zostavuje ju realizačný tím, ktorý by sa mal skladať z ľudí z rôznych úrovní organizácie. Ideálny tím je zložený z 5-7 členov, ktorý dobre poznajú daný proces. Obsah FMEA závisí na rozsahu vedomostí a skúseností jednotlivých expertov..

Je vhodné, aby tím viedol moderátor, ktorý:

- absolvoval školenie o metodike FMEA
- zariaďuje prípravné práce
- riadi schôdze tímu a zaznamenáva výsledky
- zavádza a dokumentuje príslušné zlepšenia

Kedy sa zostavuje FMEA

Aby sa predchádzalo vadám, musí byť FMEA zahájená v ranom štádiu vzniku výrobku. Rozpoznávame tri základné situácie, v ktorých sa FMEA vypracováva:

- *nové návrhy, nové technológie alebo nové procesy.* Predmetom FMEA je celý návrh, technológia alebo proces.
- *zmena stávajúceho návrhu alebo procesu.* FMEA sa má sústrediť na zmenu v procese navrhovania, na možné interakcie zmenou vyvolané a na prejav výrobku v užívaní.
- *použitie stávajúceho návrhu alebo procesu v novom prostredí, na novom mieste alebo pre nové uplatnenie.* Predmetom FMEA je dopad nového prostredia alebo miesta na stávajúci návrh alebo proces.

Ako sa zostavuje FMEA

Metóda FMEA je jednoduchá tabuľka, do ktorej sa pri brainstormingu zapisujú pravdepodobné vady a problémy vzťahujúce sa k procesu či k výrobku. K týmto potenciálnym problémom realizačný tím priradzuje aj ich potenciálne dôsledky a príčiny. Zväčša je formulár FMEA vyhotovený v programe Excel, no na trhu je dostupná aj softvérová podpora.

Obmedzenia a nedostatky

K nevýhodám tejto metódy patrí, že môže byť zložitá, prácna a časovo náročná. v prípade systémov, ktoré majú mnoho funkcií a sú zložené z mnohých komponentov alebo pokiaľ je aplikovaná na zložitý systém prvý krát.

Ďalším obmedzením je skutočnosť, že FMEA nezahrňuje dôsledky chýb ľudského činiteľa. Úloha človeka sa často nahrádza rozšírením systému o automatické prvky.

Nie je vhodné porovnávať hodnotenie FMEA jedného tímu s hodnotením FMEA iného tímu, pretože prostredie každého tímu je jedinečné, takže sú jedinečné i príslušné jednotlivé hodnotenia (hodnotenie je subjektívne).

2.5.3 Prevádzanie FMEA

Každá analýza prebieha v etapách:

- prípravná časť
- analýza súčasného stavu
- hodnotenie súčasného stavu
- návrh preventívnych opatrení
- hodnotenie stavu po uskutočnení preventívnych opatrení

Jedna z najdôležitejších podmienok úspešného uplatnenia programu FMEA je jeho včasnosť. Musí sa jednať o akciu „pred udalosťou“, nie o cvičenie „po udalosti“. K dosiahnutiu najväčšieho prínosu sa musí FMEA uskutočniť pred tým, než bola možnosť vzniku závady výrobku/procesu do výrobku/procesu zabudovaná. Čas venovaný riadnemu vypracovaniu FMEA s predstihom v dobe, kedy sa dajú zmeny do výrobku/procesu najjednoduchšie a s najmenšími nákladmi premietnuť, obmedzí neskoršie krízové riešenia.

Prípravná časť analýzy

Práca tímu začína tým, že zodpovedný pracovník oboznámi ostatných členov s požiadavkami zákazníka a s navrhovaným riešením výrobku (v prípade FMEA návrhu výrobku), alebo s návrhom technologického postupu výroby výrobku (v prípade FMEA procesu). Najskôr musí byť zhotovená systémová analýza, v ktorej sú stanovené systémy, ich prvky a určené ich vzťahy..

. Pre potrebu následnej analýzy sa na základe vstupných informácií vytvorí diagram, ktorý znázorňuje štruktúralne a funkčné vzťahy medzi jednotlivými prvkami

systému. Diagram umožňuje následné posúdenie dôsledkov porúch každého jednotlivého prvku.

2.5.3.1 Postup realizácie:

1. Zostaviť realizačný tím
2. Vyšpecifikovať všetky možné vady
3. Stanoviť možné príčiny a dôsledky vzniku vád
4. Priradenie bodov podľa významu vady
5. Priradenie bodov podľa výskytu vady
6. Hodnotenie odhaliteľnosti vady
7. Výpočet rizikového čísla
8. Navrhnutie príslušných opatrení
9. Prevedenie opatrení
10. Vyhodnotenie nového stavu

Ad.1.: Zostaviť realizačný tím

Vid' kapitolu 2.5.2 Základné poznatky pri prevádzaní FMEA, odsek „*Kto zostavuje FMEA*“.

Ad.2.: Vyšpecifikovať všetky možné vady

Prvým krokom analýzy súčasného stavu je spracovanie prehľadu všetkých možných vád, ktoré by mohli nastať. Tu sa najviac zúročia skúsenosti z predchádzajúcich obdobných návrhov jednotlivých členov tímu.

Ad.3.: Stanoviť možné príčiny a dôsledky vzniku vád

Tým analyzuje všetky možné následky, ku ktorým môžu vady viesť, pričom sa následok vady posudzuje pohľadom dopadu na zákazníka. Každá vada môže mať niekoľko následkov. Ku každej možnej vade tím analyzuje možné príčiny, ktoré môžu danú vadu vyvolať.

Možné vady	Možné následky väd	Možné príčiny väd
deformácia	strata funkcie	nevhodné konštrukčné riešenie
rýchla opotrebovanosť	iný vzhľad	zlá kvalita materiálu
pretrhnutý spoj	obmedzenie/strata funkčnosti výrobku	zlá kvalita spojovacieho materiálu
diera na výrobku	nefunkčnosť výrobku	chyba pri technologickom spracovaní
škvrna na výrobku	náklady na ďalšie čistenie	vada na zariadení

Tab.2.: Príklad analýzy väd

Ad.4.: Priradenie bodov podľa významu vady

Tým posudzuje, ako sú následky vady pre zákazníka závažné. K hodnoteniu sa používa desať bodová stupnica v rozmedzí od 1 do 10 bodov (viď. Tab.:3 Hodnotenie významu vady).

Následok vady	Význam vady (dopad na zákazníka)	Význam vady (dopad na výrobný proces)	Hodnotenie
Kritický – bez výstrahy	Veľmi vysoké hodnotenie závažnosti, keď možná spôsob závady ohrozuje bezpečnosť alebo znamená nesplnenie záväzného predpisu bez výstrahy	Môže bez výstrahy ohrozovať operátora (stroj alebo zostavu).	10
Kritický s - výstrahou	Veľmi vysoké hodnotenie závažnosti, keď možná spôsob závady ohrozuje bezpečnosť alebo znamená nesplnenie záväzného predpisu s výstrahou.	Môže ohrozovať operátora (stroj alebo zostavu) s výstrahou.	9

Veľmi vážny	Nefunkčný výrobok so stratou hlavnej funkcie	100% výrobkov sa musí šrotovať alebo opraviť za dobu dlhšiu než 1 hodina.	8
Závažný	Funkčný výrobok so zníženou výkonnosťou. Zákazník je veľmi nespokojný.	Výrobky sa musia pretriediť a časť (menej než 100%) sa musí šrotovať alebo opraviť za dobu od ½ hodiny do 1 hodiny.	7
Mierny	Funkčný výrobok s nefunkčnou časťou zaisťujúcou pohodlie. Zákazník je nespokojný.	Časť výrobkov (menej než 100) sa musí šrotovať bez triedenia alebo sa opraví za dobu kratšiu než 1/2 hodiny.	6
Nízky	Funkčný výrobok, ale časti zisťujúce pohodlie pracujú na nižšej úrovni. Zákazník pociťuje určitú nespokojnosť.	100% výrobkov sa musí prepracovať mimo výrobnú linku.	5
Veľmi nízky	Ozdobné prvky neodpovedajú. Vadu zaznamenaná väčšina zákazníkov (cez 75%).	Výrobky sa musia pretriediť bez šrotovania a časť (menej než 100%) sa musí prepracovať.	4
Nepatrný	Ozdobné prvky neodpovedajú. Vadu zaznamenaná priemerný zákazník. (50%)	Časť výrobkov (menej než 100%) sa musí prepracovať bez šrotovania na linke ale mimo normálnej pozície.	3
Zanedbateľný	Ozdobné prvky neodpovedajú. Vadu zaznamenaná náročný zákazník. (menej než 25%)	Časť výrobkov (menej než 100%) sa musí prepracovať bez šrotovania na linke a na normálnej pozícii.	2
Žiadny	Žiadny následok.	Nepatrná obtiaž v operácii alebo pre operátora, prípadne žiadny dopad.	1

Tab.3.: Hodnotenie významu vady

Ad.5.: Priradenie bodov podľa výskytu vady

V prípade očakávaného výskytu vady tým hodnotí technické možnosti vzniku vady. Tu sa opäť zúročia skúsenosti z predchádzajúcich obdobných návrhov. Výskyt sa vzťahuje k určitej príčine vzniku vady. Bodové hodnotenie v tomto prípade rastie s možným výskytom väd (viď. Tab.4.: Hodnotenie výskytu väd)

Pravdepodobnosť výskytu vady	Možný výskyt väd	Hodnotenie
Veľmi vysoká: neustále závady	$\geq 1 \text{ z } 2$	10
	1 z 3	9
Vysoká: časté závady	1 z 8	8
	1 z 20	7
Mierna: občasné závady	1 z 80	6
	1 z 400	5
	1 z 2 000	4
Nízka: pomerne málo závad	1 z 15 000	3
	1 z 150 000	2
Vzácná: závada nepravdepodobná	1 z 1 500 000	1

Tab.4.: Hodnotenie výskytu väd

Ad.6.: Hodnotenie odhaliteľnosti vady

Vychádza z posúdenia účinnosti stávajúcich kontrolných postupov, používaných k posudzovaniu návrhu/procesu výrobku. V prípade, že je odhaliteľnosť vady alebo jej príčiny vysoká, bodové ohodnotenie je nízke. Pokiaľ vadu alebo jej príčinu kontrolnými postupmi nejde odhaliť, je ohodnotenie vysoké (viď.Tab.5.: Hodnotenie odhaliteľnosti).

Ad.7.: Výpočet rizikového čísla

Po stanovení všetkých troch bodových hodnotení sa pre každú vadu vypočíta kritérium, tzv. PRČ (prioritné rizikové číslo), ktoré je súčinom bodových hodnotení jednotlivých kritérií [13].

$$\text{PRČ} = \text{význam} \times \text{výskyt} \times \text{odhaliteľnosť}$$

Hodnota PRČ slúži k stanoveniu poradia dôležitosti jednotlivých možných väd. Po stanovení rizikových čísel nasleduje vyčlenenie skupiny väd, ktorých rizikové číslo presiahlo stanovenú kritickú hodnotu a musí dôjsť k návrhu opatrení, ktoré majú znížiť riziko. Kritickú hodnotu PRČ si môže stanoviť organizácia alebo zákazník.

Odhalenie	Kritéria	Druh kontroly			Návrh rozsahu metód odhaľovania	Známka
		A	B	C		
Takmer vylúčené	Absolútna istota, že nebude odhalená			X	Nedá sa odhaliť alebo sa nekontroluje	10
Veľmi nepravdepodobné	Nástroje riadenia porúch pravdepodobne neodhalí			X	Riadenie sa prevádza len nepriamo alebo náhodnými kontrolami	9
Nepravdepodobné	Nástroje riadenia majú malú šancu poruchu odhaliť			X	Riadenie sa prevádza len vizuálnou kontrolou	8
Veľmi nízka pravdepodobnosť	Nástroje riadenia majú malú šancu poruchu odhaliť			X	Riadenie sa prevádza len dvojitou vizuálnou kontrolou	7
Nízka pravdepodobnosť	Nástroje riadenia môžu odhaliť		X		Riadenie sa prevádza pomocou diagramov ako je SPC	6
Mierna pravdepodobnosť	Nástroje riadenia môžu odhaliť		X		Riadenie sa opiera o meranie, keď súčasti opustili pracovisko, alebo kontrolu kalibrom sta percent súčastí	5
O niečo vyššia pravdepodobnosť	Nástroje riadenia majú dobrú šancu odhaliť	X	X		Odhaľovanie chýb v následných operáciách, alebo kontrola kalibrom prevádzaná po nastavení a kontrola prvého kusu	4
Vysoká pravdepodobnosť	Nástroje riadenia majú dobrú šancu odhaliť	X	X		Odhalenie chýb na pracovisku alebo v nasledujúcich operáciách viacnásobnými príjemkami. Nedajú sa prevziať nezhodné súčasti	3
Veľmi vysoká pravdepodobnosť	Nástroje riadenia takmer s istotou odhalia	X	X		Odhalenie chýb na pracovisku (automatické meranie). Nemôže prepustiť nezhodné diely.	2
Takmer istota	Nástroje riadenia odhalia s istotou	X			Nezhodné súčasti sa nedajú vyrobiť, pretože prvok bol proti vzniku väd zaistený.	1

Legenda: A – zaistené proti chybám B – kontrola kalibrom C – ručná kontrola

Tab.5.: Hodnotenie odhaliteľnosti

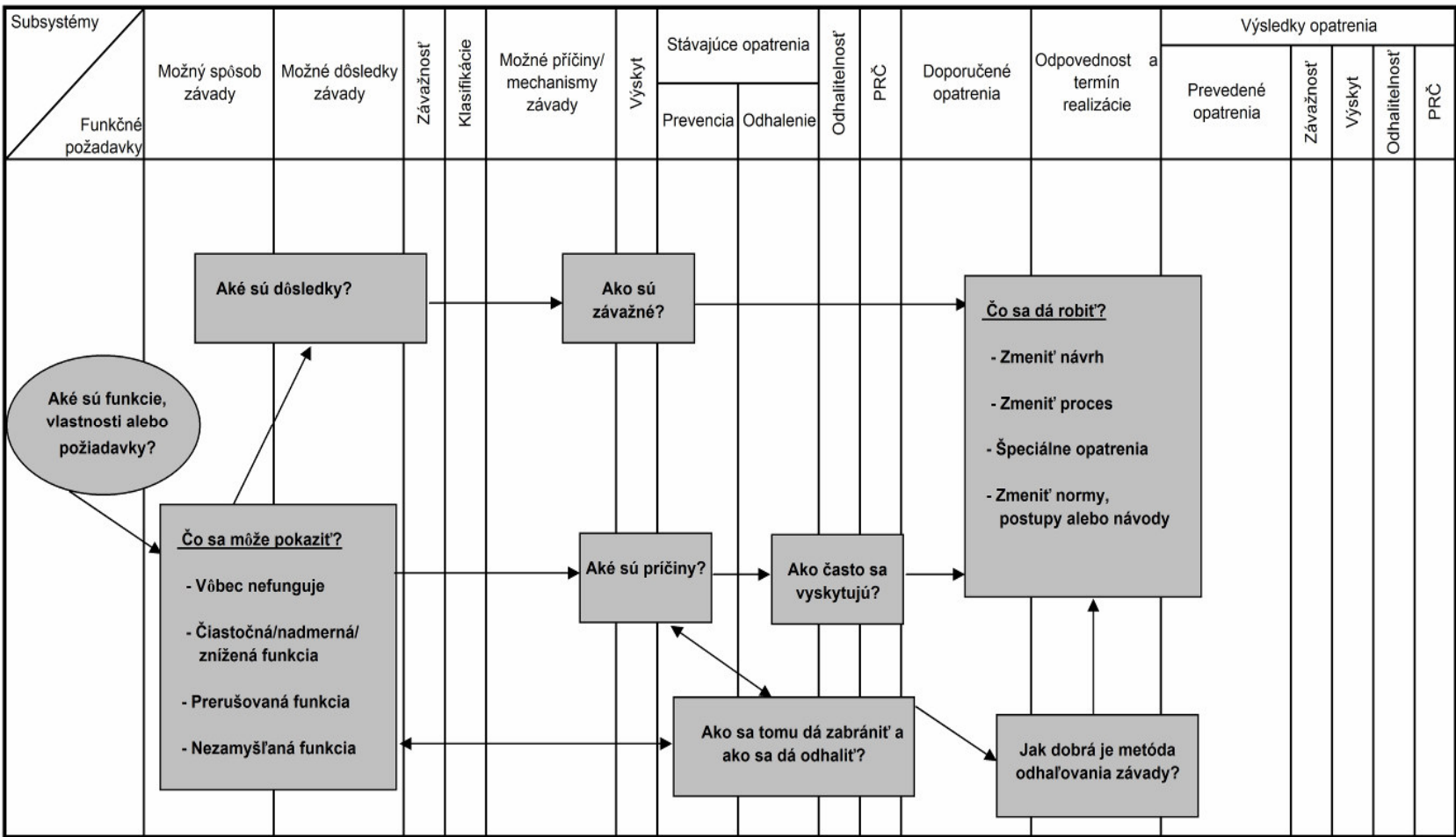
Ad.8.: Navrhnutie príslušných opatrení

U najrizikovejších väd členovia tímu navrhnu doporučené opatrenia, ktoré pomôžu znížiť PRČ. Tieto opatrenia by mali byť prednostne zamerané na zníženie pravdepodobnosti výskytu vady či zvýšeniu pravdepodobnosti odhalenia vady a tým k zníženiu rizikového čísla.

Ad.9.: Prevedenie opatrení

Po aplikácii opatrení sa prevedie hodnotenie stavu po realizácii opatrení. Hodnotenie sa zapíše do formulára FMEA (Prevedené opatrenia) a skontroluje sa či opatrenia boli prevedené v súlade s návrhom. Znovu nasleduje hodnotenie rizika po realizácii opatrení. Aby bolo možné opatrenia považovať za dostačujúce, musí hodnota PRČ klesnúť pod kritickú hodnotu. Pokiaľ sa tak nestane, je potreba stanoviť iné účinnejšie opatrenia a po ich prevedení opäť vypočítať hodnotu PRČ.

Postup analýzy sledu možných spôsobov a dôsledkov závad



Obr.3.: Príklad postupu analýzy

2.5.4 FMEA návrhu výrobku

FMEA návrhu výrobku alebo tiež FMEA konštrukcie je metóda, ktorá zaistuje skúmanie výrobku tak, aby už v etape návrhu boli odhalené všetky možné nedostatky, ktoré by sa mohli na výrobku vyskytnúť, a ešte pred jeho schválením realizovať opatrenia eliminujúce tieto nedostatky [10].

Na základe skúseností môžeme tvrdiť, že použitie tejto metódy je účelne najmä v prípade, ak sa jedná o:

- návrh nových dielov alebo ich zmeny
- návrh použitia iných materiálov
- zmenu požiadaviek zákazníkov
- používanie výrobkov v iných podmienkach
- zmenu požiadaviek na bezpečnosť a ekologickú nezávadnosť
- výrobky, u ktorých sa v minulosti prejavili nedostatky
- výrobky, u ktorých môžeme očakávať problémy

2.5.5 FMEA procesu

Obvykle sa prevádza pred zahájením výroby nových či inovovaných výrobkov alebo pri zmenách technologického postupu. Obvykle nasleduje po FMEA návrhu výrobku, a využíva jej výsledky. Umožňuje odhaliť i slabé miesta v stávajúcom výrobnom procese a takto iniciovať zlepšovanie [10].

Za prevádzkanie FMEA procesu je obvykle zodpovedný pracovník technológie, ktorý predkladá návrh technologického postupu výroby výrobku. Technologický postup by mal zahŕňať všetky výrobné aj povýrobné operácie, až do okamžiku predania výrobku zákazníkovi.

Postup analýzy procesu

Nadväznosť jednotlivých operácií je znázornená vo vývojovom diagrame. Následne sa postupne analyzujú jednotlivé operácie výrobného procesu, v poradí ako na seba nadväzujú.

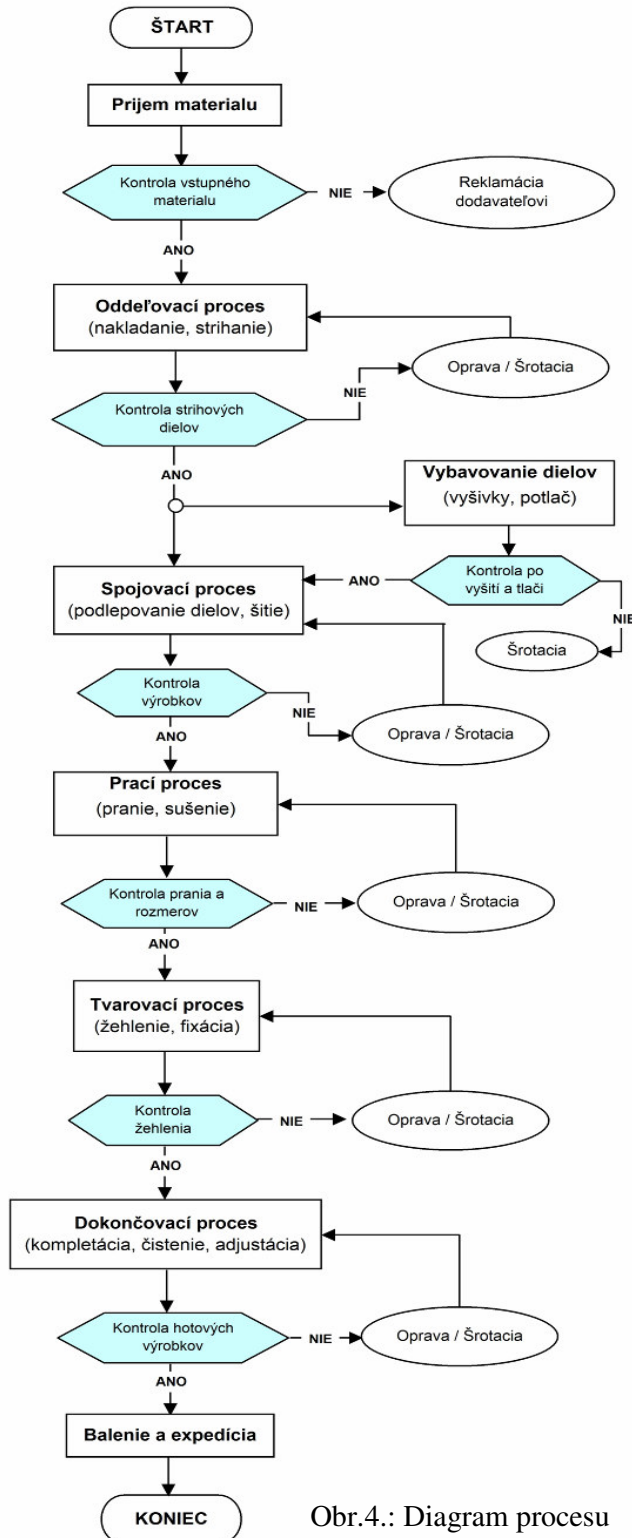
Úlohou tímu je stanoviť vady, ktoré môžu nastať v priebehu jednotlivých procesov. Určia sa vady, ktoré môžu mať nepriaznivý dopad jak na finálny výrobok, tak na niektorú z nasledujúcich operácií. K týmto vadám sa taktiež priradzujú možné zlyhania danej operácie, ktoré môžu viesť k tomu, že výrobok nebude plniť požadovanú funkciu.

3. Praktická časť

3.1 Cieľ praktickej časti

Cieľom je zistiť či je metóda FMEA efektívne využiteľná vo výrobe odevnej konfekcie, za pomoci aplikácie tejto metódy na proces výroby dámskej sukne.

3.2 Diagram procesu



Obr.4.: Diagram procesu

3.3 Technologická dokumentácia - dámska sukňa

3.3.1 Technický náčrt



Obr.5.: Technický náčrt sukne

3.3.1.1 Technický opis

Dámska vychádzková sukňa tvaru mierneho „A“, PD so stredovým švom a nákrýtovým zipsovým rozparkom, s bočnými tvarovanými vreckami. Do pravého bočného vrecka je vsunuté nakladané vrecko. ZD so stredovým švom a nákrýtovým rozparkom, so sedlom v pasovom kraji zapraveným podsádkou, ktorá je v dolnom kraji zošitá s PD a následne so ZD. Na ZD sú umiestnené dve vrecká, nakladané a jednolištové s tvarovanými príklopkami. V pasovej línii sú našité pútka, v strede ZD prekrížené. Sukňa je zdobená keprovými stuhami, ozdobnými zapínacími patentmi a švy sú preštepované jedným, dvomi alebo tromi štepmi.

3.3.1.2 Technický popis

PREDNÝ DIEL:

Členený stredovým švom, ktorého švové záložky sú obnítované. Záložky sú zošité jednoduchým chrbátovaným švom, prežehlené a preštepované trojštepom z lícnej strany. Prostredná niť štepovania je farebne odlišená od ostatných.

Zipsový rozparok:

Sukňa je zapínaná v prednom stredovom nákrytovom rozparku zipsom a jedným zapínacím ozdobným patentom. Nákrytový rozparok je štepovaný nasledovne: ľavý okraj jeden krát, z pravej strany dva krát, v ukončení rozparku tri krát. Rozparok je v ukončení zabezpečený proti vytrhnutiu uzávierkou v zvislom smere.

Bočné tvarované vrecká:

Tvar bočných vreciek je predšitý vreckovinou a preštepovaný dvoj štepom. Vrecká sú na oboch koncoch priehmatu zaistené uzávierkou v smere kolmom na okraj vrecka. Vreckové vāčky sú zošité obojstranne preklopeným chrbátovaným švom.

Nakladané vrecko:

V pravom bočnom vrecku je našité nakladané vrecko, položené šikmo. Jeho horný okraj je začistený prinechanou podsádkou a preštepovaný dvojmo po dolnom okraji podsádky.

Pútka na PD:

Na PD sú v línii pasu uzávierkou našité tri pútka. Šev zošitia pútka je z lícnej strany viditeľný, preštepovaný na 1mm.

Ozdobné stuhy na PD:

Sú zhotovené z dvoch vrstiev keprovej stuhy, zošitých dohromady. Jedna stuha je všitá v prednom stredovom šve v smere šikmom, v ukončení prichytená patentom bez funkcie zapínania, druhá v pasovom kraji ako náhrada pútka, v polovici zabezpečená uzávierkou, v ukončení prichytená funkčným zapínacím patentom.

ZADNÝ DIEL:

Členený sedlom a zadným stredovým švom s vynechaním na nákrytový rozparok. Švové záložky zadného stredového švu sú obnítované, zošité jednoduchým chrbátovaným švom, prežehlené a preštepované z lícnej strany. Švové záložky sedla sú spoluobnítované, prežehlené do sedla a preštepované z lícnej strany dvojštepom.

Stredový šev je štepovaný tri krát, s prostrednou niťou farebne odlišenou od ostatných nití.

Sedlo ZD:

Je zložené z dvoch častí, ktoré sú následne zošité v náväznosti na zadný stredový šev. Na sedle sú odšité dva pasové odševky, prežehlené a preštepované z lícnej strany v šírke 1mm. Sedlo je tvarované do oblúka, švové záložky sedla sú spolu obnítované z rubnej strany, prežehlené smerom do sedla a preštepované z lícnej strany dvojštepom po sedle.

Nakladané vrečko s príklopkou:

Má predžehlené kraje, naložené a našité jednoštepom na pravú polovicu ZD. Príklopka je predšitá do tvaru, štepovaná jeden krát a všitá v sedlovom šve. Je zapínaná na jeden patent.

Jednovýpustkové vrečko s príklopkou:

Jednovýpustkové vrečko je funkčné, s vrečkovým váčkom zošitým jednoduchým chrbátovaným švom. Okraje váčku sú obnítované. V mieste vrečkového váčku je ozdobný dvojštep, ktorý z $\frac{3}{4}$ naznačuje tvar vrečka. Dvojštep je v ukončení zabezpečený uzávierkou. Príklopka je predšitá do tvaru, štepovaná jeden krát a všitá v sedlovom šve. Je zapínaná na jeden patent.

Pútka na ZD:

Na ZD sú v línii pasu uzávierkou našité tri pútka z vrchového materiálu. Šev zošitia pútka je z lícnej strany viditeľný, preštepovaný na 1mm. Uprostred je pútko prekrížené s pútkom zhotoveným z keprovej stuhy.

Ozdobné stuhy na ZD:

Sú zhotovené z dvoch vrstiev keprovej stuhy, zošitých dohromady. Jeden koniec je všitý pod nakladané vrečko, stuha je pretočená a druhý koniec je všitý do bočného švu. Pod vrečkom je stuha prichytená ozdobným patentom bez funkcie zapínania.

Druhá keprová stuha je našitá uzávierkou v pasovej línii, kde plní funkciu pútka.

PASOVÝ KRAJ:

Zapravený tvarovanou podsádkou, ktorá preštepovaná z lícnej strany v jej hornom a dolnom kraji po obvode sukne. Dolný kraj podsádky je začistený olemovaním keprovou stuhou.

DOLNÝ KRAJ:

Dolný kraj je zapravený prinechanou švovou záložkou, prežehlenou do rubnej strany a preštepovanou z lícnej strany po obvode sukne. Švová záložka dolného okraja je začistená obnitkovaním.

MONTÁŽ SUKNE:

Švové záložky bočného švu sú spoluobnitkované, prežehlené do predného dielu a preštepované dvakrát z lícnej strany.

3.3.2 Súpis operácií

Vybavovanie dielov

1. Pripraviť pravú a ľavú časť PD.
2. Pripraviť pravú a ľavú časť ZD a sediel.
3. Pripraviť podkryt a krajovú podsádku nákrýtu zipsového rázporku.
4. Pripraviť podkladové podsádky bočných vreciek.
5. Pripraviť diely vreckových váčkov PD.
6. Pripraviť nakladané vrecko predného dielu.
7. Pripraviť nakladané vrecko ZD a príklopku.
8. Pripraviť vreckovú lištu ZD, podkladovú podsádku, vreckový váčok a príklopku jednolištového vrečka.
9. Pripraviť tvarovanú podsádku pasového kraja.
10. Pripraviť pasové pútka.
11. Pripraviť keprové stuhy.
12. Pripraviť výstuž.
13. Pripraviť drobnú prípravu.

Vystuženie dielov

14. Vystužiť priehmatový kraj bočných tvarovaných vreciek PD.
15. Vystužiť príklopky zadných vreciek.
16. Vystužiť vreckovú lištu ZD.
17. Vystužiť ľavý zadný diel v mieste zhotovenia jednolištového vrečka.
18. Vystužiť rubnú stranu prinechaných podsádok nakladaných vreciek.

19. Vystužiť tvarovanú podsádku pasového kraja.
20. Vystužiť kraiovú podsádku nákrýtu a podkryt zipsového rázporku.
21. Vystužiť nákrýť rozporku v zadnom stredovom šve.

Obnitkovanie

22. Začistiť okraje podkrytu a krajovej podsádky nákrýtu zipsového rázporku.
23. Začistiť okraj švových záložiek predného stredového švu.
24. Začistiť okraje švových záložiek stredového švu sediel.
25. Začistiť okraje švových záložiek zadného stredového švu a v pokračovaní okraje nákrýtu a podkrytu zadného rázporku.
26. Začistiť okraje podkladovej podsádky jednolištového vrečka ZD.

Predný diel – nakladané vrečko

27. Predžehliť priehmatový kraj nakladaného vrečka a preštepovať z lícnej strany dvojštepom vo vzdialenosti 2cm od priehmatového kraja.
28. Predžehliť kraje nakladaného vrečka PD.
29. Našiť nakladané vrečko na pravú podkladovú podsádku bočného vrečka šikmo podľa naznačenia na strihovej šablóne, v šírke 2mm od kraja vrečka.

Predný diel – bočné vrecká

30. Našiť podkladovú podsádku na podkladovú časť vreckového vácku tak, aby tlač č.142 bola umiestnená na ľavom vreckovom vácku z lícnej strany a po prevrátení sukne na rub bola viditeľná.
31. Predšiť priehmaty bočných vreciek do tvaru pomocou vreckových vácikov.
32. Prevrátiť vreckové váciky do rubnej strany, vytvoriť výpustku z PD.
33. Preštepovať priehmatové kraje bočných vreciek dvojštepom z lícnej strany.
34. Zošiť dno vreckových vácikov obojstranne preklopeným chrbátovaným švom.
35. Zrovnať vrecká z lícnej strany, prišiť vrecká v bočnom a pasovom kraji.

Keprové stuhy

36. Zošiť keprové stuhy jednoduchým chrbátovaným švom v dĺžkach uvedených na strihovej šablóne.

Pasové pútka

37. Ušiť pasové pútka na stroji so zakladačom.

Zadný diel – príklopky

38. Predšit' kraje príklopiek podľa šablóny chrbátovaným švom.
39. Obrátiť príklopky na lícnu stranu, vytiahnuť šev a zožehliť.
40. Preštepovať príklopky vo vzdialenosti 7mm od kraja príklopky.

Zadný diel – nakladané vrečko

41. Predžehliť priehmatový kraj nakladaného vrečka ZD.
42. Preštepovať priehmatový kraj vrečka z lícnej strany dvojštepom vo vzdialenosti 2cm od priehmatového kraja.
43. Predžehliť kraje nakladaného vrečka.
44. Našiť nakladané vrečko na pravý zadný diel jednoštepom, 7mm od kraja vrečka so súčasným vložením tkanej etikety do pravého bočného švu a keprovej stuhy v pravom dolnom rohu vrečka.

Zadný diel – jednolištové vrečko

45. Na ľavom zadnom diely ozdobne preštepovať pod lištovým vrečkom do tvaru podľa šablóny.
46. Našiť podkladovú podsádku na vrečkový váčok jednoduchým preplátovaným švom.
47. Predšit' otvor vrečka - dolný kraj lištou ,horný kraj podkladovou podsádkou s vrečkovým váčkom.
48. Prestrihnúť otvor vrečka do rožkov.
49. Vtiahnuť vrečkový váčok do rubnej strany a vtiahnuť lištu, vymädlíť rožky.
50. Našiť horný okraj vrečkového váčku na dolný okraj lišty.
51. Spevniť dolný okraj otvoru vrečka štepovaním 1mm.
52. Zošiť kraje vrečkového váčku.
53. Spoluobnitkovať okraje vrečkového váčku.
54. Preštepovať horný okraj otvoru vrečka 1mm.
55. Zaistiť rohy vrečka uzávierkou.

Zadný diel – sedlo

56. Odšit' pasové odševky na sedle.
57. Prežehliť pasové odševky smerom k stredu.
58. Preštepovať pasové odševky z lícnej strany v tvare odševku.

Predný diel - montáž

59. Zošiť švové záložky predného stredového švu chrbátovaným švom so súčasným vložením keprovej stuhy podľa naznačenia.
60. Prežehliť švové záložky zošitia predného stredového švu smerom k pravému boku..

Predný diel – zipsový rozparok

61. Zošiť bočné kraje prisadenej pasovej podsádky.
62. Rozžehliť bočné švy prisadenej pasovej podsádky
63. Olemovať dolný okraj prisadenej pasovej podsádky.
64. Našiť tkanicu zipsu na krajovú podsádku nákrýtu.
65. Predšit' nákrýtovú stranu rázporku krajovou podsádkou a pasovou podsádkou s čiastočným predšitím pasového kraja, nastrihnúť v ukončení rázporku.
66. Obrátiť podsádku do rubnej strany, vyňať a zožehliť predšitý kraj s vytvorením výpustky z PD.
67. Predšit' horný kraj podkrytu rázporku, vyvrátiť a zožehliť šev.
68. Našiť tkanicu zipsu na podkrytovú časť rázporku.
69. Našiť pravý kraj podkrytu so zipsom na rázporkový kraj PD so súčasným predšitím časti pasového kraja pomocou pasovej podsádky.
70. Vytiahnuť podkryt na lícnu stranu, vyňať šev, zožehliť.
71. Preštepovať predšitý podkrytový kraj 1mm s pokračovaním na pasovom kraji.
72. Našiť ľavú tkanicu zipsu na krajovú podsádku nákrýtu podľa naznačenia.
73. Zrovnať rázporok a ustáliť preštepovaním po nákrýte rázporku dvojštepom s pokračovaním na predný stredový šev.
74. Preštepovať predný stredový šev v strede dvojštepu, farebne odlíšenou niťou. Začiatok štepovania je v šikmej časti dolného kraja rázporku, koniec štepovania je v dolnom kraji sukne.

Zadný diel – montáž

75. Zošiť pravú polovicu zadného dielu s pravou polovicou sedla so súčasným vložением príklopky.
76. Spoluobnitkovať švové záložky sedla, prežehliť švové záložky smerom k pasu.
77. Preštepovať sedlový šev dvojštepom z lícnej strany.
78. Zošiť ľavú polovicu zadného dielu s ľavou polovicou sedla so súčasným vložением príklopky.
79. Spoluobnitkovať švové záložky sedla, prežehliť švové záložky smerom k pasu.
80. Preštepovať sedlový šev dvojštepom z lícnej strany.
81. Zošiť kraje zadného stredového švu chrbátovaným švom..
82. Prežehliť švové záložky zadného stredového švu smerom k ľavému boku, predžehliť nákrýtový kraj rázporku.
83. Preštepovať zadný stredový šev z lícnej strany trojštepom s prostrednou niťou farebne odlíšenou od ostatných s pokračovaním po nákrýtovom kraji rázporku.
84. Predžehliť podkrytový kraj rázporku.
85. Preštepovať podkrytový kraj rázporku vo vzdialenosti 5mm od kraja rázporku.
86. Zaisťovať rázpork prešíť z lícnej strany.

Montáž sukne

87. Zošiť bočné kraje chrbátovaným švom so súčasným vložением keprovej stuhy, siahajúcej zo ZD do pravého bočného švu.
88. Spoluobnitkovať švové záložky bočného švu.
89. Prežehliť švové záložky smerom k stredovému kraju.
90. Preštepovať bočný šev dvojštepom z lícnej strany.

Pasový kraj

91. Došiť pasový kraj sukne pomocou tvarovanej pasovej podsádky so súčasným vložением pasových pútok a pútka z keprovej stuhy.
92. Prevrátiť podsádku do rubnej strany, vymädlieť šev, vytvoriť výpusťku z PD.
93. Preštepovať horný kraj pasu 2mm od kraja.
94. Prišiť pasovú podsádku k prednému a zadnému dielu v dolnom kraji podsádky.
95. Našiť canvasovú etiketu na vnútornú časť pasového kraja, podľa označenia na strihovej šablóne.

Dolný kraj

- 96. Obnitkovať záložku dolného okraja sukne.
- 97. Predžehliť dolný kraj sukne
- 98. Preštepovať dolný kraj vo vzdialenosti 2cm od kraja.

Uzávierky

- 99. Prichytiť pasové pútka k pasu uzávierkou.
- 100. Zabezpečiť uzávierkou bočné vrečko v hornom pasovom kraji, na oboch koncoch priehmatu vrecka.
- 101. Zabezpečiť uzávierkou nákrytový rázporok v ukončení.
- 102. Zabezpečiť uzávierkou pasové pútka z keprovej stuhu v hornom a dolnom pasovom kraji.
- 103. Zabezpečiť uzávierkou začiatok nákrytového rozparku zadného dielu.
- 104. Zabezpečiť uzávierkou nakladané vrečko ZD v hornom kraji.
- 105. Zabezpečiť uzávierkou nakladané vrečko pravého PD v hornom kraji.
- 106. Zabezpečiť uzávierkou keprovú stuhu v dolnom rohu nakladaného vrecka.
- 107. Zabezpečiť uzávierkou keprovú stuhu v pravom bočnom šve.
- 108. Zabezpečiť uzávierkou príklopky ZD.
- 109. Zabezpečiť uzávierkou dvojštep pod jednolištovým vreckom v ukončení.

Konečné žehlenie

- 110. Vyžehliť príklopky ZD.
- 111. Vyžehliť rozparok ZD
- 112. Vyžehliť zadný diel sukne.
- 113. Vyžehliť predný diel sukne.

Dokončovacie práce

- 114. Naraziť patenty na sukňu nasledovne: s funkciou zapínania na – pas, pasové pútka zhotovené z keprovej stuhu, na príklopky ZD. Bez funkcie zapínania na – keprovú stuhu ZD umiestnenú pod nakladaným vreckom, na keprovú stuhu v prednom stredovom šve.
- 115. Očistiť sukňu, odstrániť konce nití.
- 116. Skontrolovať výrobok.

117. Povesiť papierovú visačku č.120 a canvasovú visačku č.121 na pasové pútiko PD zhotovené z keprovej stuhy.
118. Nalepiť čiarový kód na zadnú stranu papierovej etikety č.120.
119. Adjustácia

Analyza možných spôsobov a dôsledkov závad

Prvok	Možný spôsob závady	Možné dôsledky závady	Závažnosť	Klasifikácia	Možné príčiny/ mechanizmy závady	Vyskyt	Stávajúce opatrenia		Odhaltiteľnosť	PRČ	Doporučené opatrenia	Odpovednosť a termín realizácie	Výsledky opatrenia				
							Prevenencia	Odhalenie					Provedené opatrenia	Závažnosť	Vyskyt	Odhaltiteľnosť	PRČ
Oddeľovací proces	Krivo položené strihové šablony	Výrobok nesedí na postave, "točí sa"	7		Posun šablony počas strihania	3	Uchytenie pomocou špendlíkov	Vizuálna kontrola	8	168	Nalepenie strihových šablon na nálož pomocou špeciálneho strihového papiera	L.Ilečková KW40/08		7	1	8	56
					Nedodržanie smeru osnovy	2	Naznačenie smeru osnovy na šablone	Vizuálna kontrola, Meranie vzdialenosti naznačenia smeru osnovy strihovej šablony a vrchového materiálu	6	84	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Posunutá nálož	Výrobok nesedí na postave, "točí sa"	7		Manuálne nakladanie materiálu	4	-	Vizuálna kontrola	8	224	Prechod na strojové nakladanie materiálu	L.Ilečková KW01/09		7	1	8	56
					Vysoká nálož	2	Stanovená maximálna výška nálože	Vizuálna kontrola, Meranie výšky nálože	6	84	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
					Nevhodný spôsob oddeľovania	3	-	Vizuálna kontrola	8	168	Stanovenie vhodnej technológie pre oddeľovanie	L.Ilečková KW40/08		7	1	8	56
	Nedostatočná šírka švových záložiek	Menší výrobok	6		Nevhodný spôsob oddeľovania	5	-	Vizuálna kontrola	8	240	Stanovenie vhodnej technológie pre oddeľovanie	L.Ilečková KW40/08		6	1	8	48
	Nedodržanie tvaru strihových šablon	Deformácia výrobku	7		Nevhodný spôsob oddeľovania	5	-	Vizuálna kontrola	8	280	Stanovenie vhodnej technológie pre oddeľovanie	L.Ilečková KW40/08		7	1	8	56
					Vysoká nálož	2	Stanovená maximálna výška nálože	Vizuálna kontrola, Meranie výšky nálože	6	84	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-

3.4 Analýza FMEA vo výrobe dámskej sukne

Analýza možných spôsobov a dôsledkov závad

Prvok	Možný spôsob závady	Možné dôsledky závady	Závažnosť	Klasifikácia	Možné príčiny/ mechanizmy závady	Výskyt	Stávajúce opatrenia		Odhaliteľnosť	PRČ	Doporučené opatrenia	Odpovednosť a termín realizácie	Výsledky opatrenia				
							Prevencia	Odhalenie					Provedené opatrenia	Závažnosť	Výskyt	Odhaliteľnosť	PRČ
Oddeľovací proces	Krivé švové záložky	Deformácia výrobku	6		Nevhodný spôsob oddeľovania	5	-	Vizuálna kontrola	8	240	Stanovenie vhodnej technológie pre oddeľovanie	L. Ilečková KW40/08		6	1	8	75
					Posunutie náložie počas oddeľovania	2	-	Vizuálna kontrola	8	96	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Zatiahnutá niť	Zníženie akosti výrobku	4		Veľká rýchlosť oddeľovania	3	-	Vizuálna kontrola	8	96	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
					Tupý oddeľovací nástroj	2	Brúsenie/výmena oddeľovacieho nástroja	Vizuálna kontrola	8	64	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
Vybavovanie dielov	Nesprávne umiestnenie výšivky č.91	Problémy pri ďalšom zpracovaní výrobku	3		Chyba v grafickej predlohe	4	-	Vizuálna kontrola, kontrola umiestnenia podľa šablony	6	72	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Zlá kvalita výšivky č.91	Zníženie akosti výrobku	4		Nesprávne nastavená rýchlosť vyšívania	4	-	Vizuálna kontrola podľa referenčnej šablony	6	96	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Nespávna veľkosť výšivky č.91	Nesplnenie požiadavky na design výrobku	3		Chyba v grafickej predlohe	3	-	Vizuálna kontrola, kontrola umiestnenia podľa šablony	6	54	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Nedodržanie farebnosti potlače č.55	Nesplnenie požiadavky na design výrobku	3		Chyba v grafickej predlohe	3	-	Vizuálna kontrola podľa referenčnej farebnice	6	54	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Tlač č.55 umiestnená nesprávne	Problémy pri ďalšom zpracovaní výrobku	3		Chyba v grafickej predlohe	4	-	Vizuálna kontrola, kontrola umiestnenia podľa šablony	6	72	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Zlá kvalita potlače č.55	Zníženie akosti výrobku	4		Neprimerane dlhý čas fixácie potlače	3	-	Vizuálna kontrola podľa referenčnej farebnice	6	72	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-

Analýza možných spôsobov a dôsledkov závad

Prvok	Možný spôsob závady	Možné dôsledky závady	Závažnosť	Klasifikácia	Možné príčiny/ mechanizmy závady	Výskyt	Stávajúce opatrenia		Odhaltiteľnosť	PRČ	Doporučené opatrenia	Odpovednosť a termín realizácie	Výsledky opatrenia				
							Prevenencia	Odhalenie					Provedené opatrenia	Závažnosť	Výskyt	Odhaltiteľnosť	PRČ
Spojovací proces	Podleповací vlizelín nedrží	Zníženie spevnenia vrchového materiálu	5		Nízka teplota fixácie	3	-	Vizuálna kontrola, odhlenie pri následujúcich operáciach	7	105	Testovanie potrebnej teploty na vzorku materiálu	L.Ilečková KW01/09		5	3	5	75
					Krátky čas tepelnej fixácie	3	-	Vizuálna kontrola, odhlenie pri následujúcich operáciach	7	105	Testovanie potrebného času pre zafixovanie na vzorku materiálu	L.Ilečková KW01/10		5	3	5	75
	Podleповací vlizelín mimo naznačenie	Problémy pri ďalšom zpracovaní výrobku	3		Posun pri manipulácii s podleповaným dielom	4	-	Vizuálna kontrola, odhlenie pri následujúcich operáciach	7	84	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	
	Podkladová podsádka vrečka je zriadená	Nespokojný zákazník	6		Nesprávne nastavenie obnitkovacieho stroja	2	Nastavenie stroja podľa zpracovávaného materiálu	Vizuálna kontrola	8	96	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	
	Nesprávne predšitý priehmatový kraj	Vada designu, nespokojný zákazník	7		Zlé viditeľné naznačenie tvaru predšitia	5	Značenie tvaru predšitia pomocou krajčírskkej kriedy	Vizuálna kontrola, kontrola tvaru podľa šablony	6	210	Predšívanie na vreckovom automate	L.Ilečková KW45/08		7	1	6	42
	Nesprávne umiestnenie nakládaného vrečka PD	Nedodržaný design výrobku	3		Posun vrečka pri manipulácii s dielami	4	Uchytenie pomocou špendlíkov	Vizuálna kontrola, kontrola umiestnenia podľa šablony	6	72	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	
	Prasknutý steh našitia nakládaného vrečka	Zníženie akosti výrobku	6		Nesprávne nastavenie šijacieho stroja	3	-	Vizuálna kontrola	8	144	Nastavenie stroja podľa zpracovávaného materiálu pred začiatkom výroby	L.Ilečková KW35/08		6	2	8	96
					Zlá kvalita šijacích nítí	3	-	Vizuálna kontrola	8	144	Výber kvalitnejších šijacích nítí	L.Ilečková KW36/08		6	2	8	96

Analýza možných spôsobov a dôsledkov závad

Prvok	Možný spôsob závady	Možné dôsledky závady	Závažnosť	Klasifikácia	Možné príčiny/ mechanizmy závady	Výskyt	Stávajúce opatrenia		Odhaltiteľnosť	PRČ	Doporučené opatrenia	Odpovednosť a termín realizácie	Výsledky opatrenia				
							Prevenencia	Odhalenie					Provedené opatrenia	Závažnosť	Výskyt	Odhaltiteľnosť	PRČ
Spojovací proces	Nerovnaká dĺžka nákrytu a podkrytu zipsového rozparku	Zníženie akosti výrobku	6		Zrezanie materiálu z šírky švovej záložky pasového kraja pri obnítokovaní	3	-	Vizuálna kontrola, kontrola meraním dĺžok nákrytu a podkrytu zipsového rozparku	6	108	Zníženie rýchlosti pri obnítokovaní	L.Ilečková KW47/08		6	2	6	72
	Zriadený predný stredový šev	Nespokojný zákazník	6		Nesprávne nastavenie šijacieho stroja	3	Nastavenie stroja podľa spracovávaného materiálu	Vizuálna kontrola	8	144	Testovanie vhodných nití, dĺžky a pevnosti stehu	L.Ilečková KW37/08		6	2	8	96
	Zmenšený obvod pasu	Deformácia výrobku	7		Odšitie širších švových záložiek než je prinechané na strihovej šablone	2	Naznačenie švových záložiek na výrobku pomocou nástrihov	Kontrola meraním podľa tabuľky mier	6	84	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Nesprávne tvarovanie priklopky na ZD	Nedodržaný design výrobku	4		Posun náložie pri oddeľovaní	2	-	Vizuálna kontrola	8	64	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
					Absencia naznačenia presného tvaru priklopky	2	Naznačenie švových záložiek na priklopke pomocou nástrihov	Vizuálna kontrola	8	64	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Nesprávne tvarovanie sedlového švu	Deformácia výrobku	7		Zrezanie materiálu z šírky švovej záložky sedla pri obnítokovaní	2	-	Vizuálna kontrola, kontrola meraním podľa tabuľky mier	6	84	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Zriadený šev zošitia sedla	Nespokojný zákazník	6		Nesprávne nastavenie šijacieho stroja	3	Nastavenie stroja podľa spracovávaného materiálu	Vizuálna kontrola	8	144	Testovanie vhodných nití, dĺžky a pevnosti stehu	L.Ilečková KW39/08		6	2	8	96
	Neprišitá švová záložka nakládaného vrečka	Zníženie akosti výrobku	6		Uzka švová záložka nakládaného vrečka	4	-	Vizuálna kontrola	8	192	Rozšírenie švových záložiek nakládaného vrečka na strihových šablonách	L.Ilečková KW41/08		6	2	8	96

Analýza možných spôsobov a dôsledkov závad

Prvok	Možný spôsob závady	Možné dôsledky závady	Závažnosť	Klasifikácia	Možné príčiny/ mechanizmy závady	Výskyt	Stávajúce opatrenia		Odhaltiteľnosť	PRČ	Doporučené opatrenia	Odpovednosť a termín realizácie	Výsledky opatrenia				
							Prevenícia	Odhalenie					Provedené opatrenia	Závažnosť	Výskyt	Odhaltiteľnosť	PRČ
Spojovací proces	Neprišitá švová záložka tkanej etikety	Zníženie akosti výrobku	5		Uzka švová záložka nakládaného vrecka	4	Posunutie tkanej etikety do nakládaného vrecka	Vizuálna kontrola	8	160	Rozšírenie švových záložiek nakládaného vrecka na strihových šablonách	L.Ilečková KW41/08		5	2	8	80
	Diera v rohu lištového vrecka	Zníženie akosti výrobku, nespokojný zákazník	7		Nedostatočné zabezpečenie rohov lištového vrecka	2	Zabezpečenie rohov lištového vrecka pomocou uzávierky	Vizuálna kontrola podľa referenčného vzorku	7	98	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Rozparok zadného stredového švu sa "otvára"	Nespokojný zákazník	6		Nesprávne naloženie krajov rozparku na seba a uzašitie	2	Značenie naloženia nákrýtu a podkrýtu pomocou nástrihov	Vizuálna kontrola, kontrola umiestnenia podľa šablony	6	72	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Nerovnaká dĺžka nákrýtu a podkrýtu rozparku ZD	Zníženie akosti výrobku	6		Zrezanie materiálu z šírky švovej záložky dolného kraja pri obnítokovaní	3	-	Vizuálna kontrola, kontrola meraním dĺžok nákrýtu a podkrýtu rozparku ZD	6	108	Zníženie rýchlosti pri obnítokovaní	L.Ilečková KW41/08		6	2	6	72
	Zriadený zadný stredový šev	Nespokojný zákazník	6		Nesprávne nastavenie šijacieho stroja	3	Nastavenie stroja podľa spracovávaného materiálu	Vizuálna kontrola	8	144	Testovanie vhodných nití, dĺžky a pevnosti stehu	L.Ilečková KW37/08		6	2	8	96
	Nerovný pasový kraj	Zníženie akosti výrobku	5		Posun náložie pri oddeľovaní	2	-	Vizuálna kontrola	8	80							
					Zrezanie materiálu z šírky švovej záložky pasového kraja pri obnítokovaní	3	-	Vizuálna kontrola	8	120	Zníženie rýchlosti pri obnítokovaní	L.Ilečková KW39/08		5	2	8	80

Analýza možných spôsobov a dôsledkov závad

Prvok	Možný spôsob závady	Možné dôsledky závady	Závažnosť	Klasifikácia	Možné príčiny/ mechanizmy závady	Výskyt	Stávajúce opatrenia		Odhaliteľnosť	PRČ	Doporučené opatrenia	Odpovednosť a termín realizácie	Výsledky opatrenia				
							Prevencia	Odhalenie					Provedené opatrenia	Závažnosť	Výskyt	Odhaliteľnosť	PRČ
Spojovací proces	Krivý štep prišitia pasovej podsádky k prednému a zadnému dielu	Zníženie akosti výrobku	5		Nedostatočne viditeľné naznačenie štepovania	2	Naznačenie tvaru štepovania podľa šablony	Vizuálna kontrola podľa referenčnej šablony	6	60	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Nedodržanie tvarovnia bočného kraja	Deformácia výrobku	7		Posun nálože pri oddeľovaní	2	-	Vizuálna kontrola podľa referenčnej šablony	7	98	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
					Zrezanie materiálu z šírky švovej záložky bočného kraja pri obnitkovaní	3	-	Vizuálna kontrola podľa referenčnej šablony	7	147	Zníženie rýchlosti pri obnitkovaní	L.Ilečková KW39/08		7	2	7	98
	Zriasení bočný šev	Nespokojný zákazník	6		Nesprávne nastavenie šijacieho stroja	3	Nastavenie stroja podľa spracovávaného materiálu	Vizuálna kontrola	8	144	Testovanie vhodných nití, dĺžky a pevnosti stehu	L.Ilečková KW37/08		6	2	8	96
	Prasknutá niť štepovania bočného švu	Zníženie akosti výrobku	6		Nesprávne nastavenie šijacieho stroja	2	Nastavenie stroja podľa spracovávaného materiálu	Vizuálna kontrola	8	96	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Vytrhnuté pútko	Vyradenie z predaja	7		Nesprávne prevedená uzávierka pútko	2	Správne nastavenie uzavierkovacieho stroja	Vizuálna kontrola podľa referenčného vzorku	7	98	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
Prací proces	Diery na výrobku	Vyradenie z predaja	8	SC	Mechanické poškodenie tkaniny v praní	2	-	Vizuálna kontrola	8	128	Odstránenie predmetov, ktoré spôsobujú mechanické poškodenie	L.Ilečková KW47/08		8	1	8	64
					Chemické poškodenie tkaniny v praní	3	-	Vizuálna kontrola	8	192	Stanovenie správnej koncentrácie chemikálií	L.Ilečková KW47/08		8	1	8	64

Analýza možných spôsobov a dôsledkov závad

Prvok	Možný spôsob závady	Možné dôsledky závady	Závažnosť	Klasifikácia	Možné príčiny/ mechanizmy závady	Výskyt	Stávajúce opatrenia		Odhaltelnosť	PRČ	Doporučené opatrenia	Odpovednosť a termín realizácie	Výsledky opatrenia				
							Prevenicia	Odhalenie					Provedené opatrenia	Závažnosť	Výskyt	Odhaltelnosť	PRČ
Prací proces	Zmenšený výrobok	Nespokojný zákazník	7		Nesprávna teplota pracej lázne	3	-	Kontrola meraním podľa tabuľky mier	6	126	Testovanie teploty pracej lázne na kupóne tkaniny	L.Ilečková KW49/08		7	2	6	84
					Nesprávne určená zrážlivosť tkaniny	4	-	Kontrola meraním podľa tabuľky mier	6	168	Testovanie teploty pracej lázne na kupóne výrobku	L.Ilečková KW49/08		7	2	6	84
					Nesprávne pridané % pre zrážlivosť materiálu k strihovej šablone	5	-	Kontrola meraním podľa tabuľky mier	6	210	Zabezpečenie správnosti prídania % na zrážlivosť pomocou počítačového softvéru	L.Ilečková KW49/08	-	7	2	6	84
	"Mapy" po praní	Vyradenie z predaja	7		Nesprávne množstvo výrobkov v pračke	2	-	Vizuálna kontrola podľa referenčného vzorku	7	98	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Popraskané stehy	Zníženie akosti výrobku, nespokojný zákazník	6		Nízka kvalita šijacích nití, v chemickej lázni sa oslabia	2	-	Vizuálna kontrola	8	96	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Krátke keprové stuh	Deformácia výrobku	7		Rozdielná zrážlivosť keprových stuh a vrchového materiálu po praní	4	-	Vizuálna kontrola, kontrola meraním	6	168	Testovanie zrážlivosti keprových stuh	L.Ilečková KW50/08		7	2	6	84
	Vytrhaný podlepovací vlizelín	Zníženie pevnosti vrchového materiálu	6		Nedostatočné zabezpečenie podlepených častí výrobku proti odchýpnutiu pri praní	4	-	Vizuálna kontrola	8	192	Zabezpečenie podlepených častí prišitím pomocou tzv. ručného stehu	L.Ilečková KW51/08		6	1	8	48
	Nežiadúci lesk zapínacích kovových patentov	Nesplnenie požiadavku na design výrobku	5		V chemickej lázni sa odstráni galvanizácia kovových patentov	2	-	Vizuálna kontrola podľa referenčného vzorku	7	70	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-

Analyza možných spôsobov a dôsledkov závad

Prvok	Možný spôsob závady	Možné dôsledky závady	Závažnosť	Klasifikácia	Možné príčiny/ mechanizmy závady	Výskyt	Stávajúce opatrenia		Odhaltiteľnosť	PRČ	Doporučené opatrenia	Odpovednosť a termín realizácie	Výsledky opatrenia				
							Prevencia	Odhalenie					Provedené opatrenia	Závažnosť	Výskyt	Odhaltiteľnosť	PRČ
Tvarovací proces	Nežiadúci lesk na výrobku	Zníženie akosti výrobku	4		Žehlenie za sucha	2	Žehlenie pomocou elektro- parných žehliacích prístrojov	Vizuálna kontrola	8	64	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-
	Nedodržanie rozmerov podľa tabuľky mier	Deformácia výrobku	7		Príliš vysoká teplota fixácie výrobku	4	-	Kontrola meraním podľa tabuľky mier	6	168	Zníženie teploty pri fixácii výrobku	L.Ilečková KW41/08		7	2	6	84
Dokončovací proces	Ostré miesta na zapínacom patente	Ohrozenie zákazníka pri nosení	10	CC	Poškodenie patentu pri aplikácii narážaním	2	-	Vizuálna kontrola	8	160	100% kontrola hotových výrobkov	L.Ilečková KW45/08		10	1	7	70
	Patent sťahuje keprovú stuhu	Zníženie akosti výrobku	6		Slabá väzba keprovej stuhy	4	Zdvojená keprová stuha	Vizuálna kontrola	8	192	Použitie keprovej stuhy s pevnejšou väzbou	L.Ilečková KW47/08		6	2	8	96
	Nesprávne umiestnenie zapínacieho patentu	Zníženie akosti výrobku	6		Nesprávny spôsob aplikácie patentu na keprovú stuhu	5	Orientačné značenie umiestnenia patentu	Vizuálna kontrola	8	240	Úprava narážacích matric pre obojstranne uchytenie v stroji	L.Ilečková KW47/08		6	2	8	96
Balenie a expedícia	Výrobok je pokrčený	Odradenie zákazníka od kúpi	3		Nevhodný typ balenia	3	-	Vizuálna kontrola	8	72	Žiadne opatrenia	-	-	-	-	-	-

4. Záver

Práca bola venovaná metódam zabezpečovania akosti, ktoré sú využívané v štádiu plánovania akosti a sú súčasťou systému managementu akosti. Najviac popísaná je metóda FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), o ktorej môžeme povedať, že je aj najviac používanou metódou a to z dôvodu, že dokáže analyzovať vady a možné riziká v návrhu výrobku i procesu výroby a to už pred začiatkom realizácie sériovej výroby, počas výrobného procesu i po ukončení výroby. Metóda FMEA pomáha takto výrobcovi dosiahnuť čo najvyššiu kvalitu výrobku, aby uspokojili požiadavky zákazníka. Cieľom FMEA je teda neopakovať staré vady a predísť vadám novým.

Teoretická časť ukazuje na konkrétnom prípade postup vypracovania FMEA procesu výroby. V spolupráci s firmou Wildcatjeans s.r.o. bol vyvinutý návrh dámskej vychádzkovej sukne a spracovaný jej výrobný postup. Výrobný postup sa ďalej rozdelil na jednotlivé operácie a bola spracovaná analýza možných väd a ich následkov z pohľadu nepriaznivého dopadu na výrobný proces a na zákazníka. Z dôvodu lepšej orientácii vo formulári FMEA je za prvok označený celý výrobný proces a následne sú analyzované vady, ktoré môžu nastať v danom procese. Prioritné rizikové číslo (PRČ) ukazuje na nebezpečné vady, ktoré podľa charakteristiky vady môžu mať následky buď na zákazníka alebo na následný proces výroby. Kritická hranica PRČ je stanovená na 100 bodov, tzn., že pokiaľ PRČ je vyššie než 100, je udaný návrh opatrenia, ktoré by malo viesť k zníženiu rizikového čísla a tým k zníženiu buď výskytu vady alebo k zvýšeniu jej odhaliteľnosti. Vo formulári, v stĺpci vyhradenom pre termín realizácie sú uvedené údaje len ilustračné, aby bol dodržaný kompletný postup vyplňovania formulára.

V závere môžeme konštatovať, že metódu zabezpečovania akosti FMEA je možné aplikovať na výrobný proces odevnej konfekcie, ale v prípade, že má firma zavedený management akosti a pracuje podľa určitých noriem. V opačnom prípade môže byť spracovanie FMEA veľmi rozsiahle alebo sa po vypracovaní analýzy môže vyskytnúť pomerne veľa kritických rizikových čísel a tým pádom je potreba prevádzať veľké množstvo opatrení vedúcich k eliminácii vady. Práve

dodržovanie postupov a štandardov podľa určitých zvolených noriem môže zabrániť pomerne vysokému výskytu väd či porúch, ktoré by mohli nastať v procese alebo pri používaní výrobku.

V poslednom čase sa často stretávame s náročným zákazníkom, ktorý dbá na kvalitu výrobku i v odvetví odevníctva, preto je dobré aby odevné firmy taktiež začali pracovať v systéme managementu akosti a tým zvyšovali kvalitu svojich výrobkov. Otázka zavedenia managementu akosti ostáva sporná z finančného hľadiska. Zavedenie managementu akosti je finančné a časovo náročné. V súčasnej dobe sa na trhu pohybuje nemálo firiem zaoberajúcich sa zavedením systému managementu akosti do firiem, no náklady spojené s implementáciou sú taktiež nemalé. Organizácia musí vziať v úvahu, či nákladné zavedenie systému a tým i predpokladané zvýšenie akosti výrobkov je efektívne z hľadiska hospodárnosti a či to bude následne patrične ocenené i z pohľadu zákazníka.

Firma Wildcatjeans s.r.o. je malou organizáciou, ktorá sa zaoberá predovšetkým výrobou džínových výrobkov a výrobkov z pletáže. V najbližšej dobe sa vedenie firmy nechystá zavádzať systém managementu akosti a to práve z dôvodu neefektívnosti investovaných nákladov na implementáciu tohto systému.

5. Zoznam použitej literatúry

- [1] Dostupné z: <http://fmml10.vsb.cz/639/qmag/mj50-cz.pdf>
- [2] Dostupné z: <http://fmml10.vsb.cz/639/qmag/mj26-cz.htm>
- [3] Robert W. Peach, Bill Peach, Diane Ritter: The Memory Jogger 9000/2000. Praha: Česká společnost pro jakost, 2002, 175s.
- [4] Dostupné z: <http://147.229.68.79/uete/predmety/BRKJ/sysjak-d.pdf?PHPSESSID=8bb849ef85c48985317c6a8ea3d1a28f>
- [5] Dostupné z: <http://fmml10.vsb.cz/639/qmag/mj36-cz.htm>
- [6] Dostupné z: <http://www.pqm.cz/APQP.htm#Plán%20a%20definování%20programu>
- [7] Dostupné z: <http://homel.vsb.cz/~krz011/6kapitola.pdf>
- [8] Dostupné z: <http://www.pqm.cz/qfd.htm>
- [9] Frank H., Ing. Jindřich: Analýza možných způsobů a důsledků závad (FMEA). Praha: Česká společnost pro jakost, 2001. 72s.
- [10] Jiří Plura: Plánování a neustálé zlepšování jakosti. Praha: Computer Press, 2001. 244s.
- [11] Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=52>
- [12] Dostupné z: http://www.feec.vutbr.cz/EEICT/2006/sbornik/01-Bakalarske_projekty/03-Kybernetika_a_automatizace/03-xkulik00.pdf
- [13] Dostupné z: http://www.uvssr.fme.vutbr.cz/opory/jakost/fta_fmea.pdf
- [14] Dostupné z: http://www.uvssr.fme.vutbr.cz/vyuka/vyuka_cz.html
- [15] Dostupné z: http://www.uvssr.fme.vutbr.cz/opory/jakost/fta_fmea.pdf
- [16] Dostupné z: <http://www.pqm.cz/APQP.htm>
- [17] Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cz/clanek/rizeni-rizik/postup-a-metody-analyzy-rizik/1001617/42741/>
- [18] Zouharová Jana: Výroba oděvů. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003. 146 s.

6. Prílohy

Zoznam príloh:

Príloha 1: „Design chart“ (návrh výrobku) sukne „SW020“


Príloha 2: Tabuľka mier pre sukňu „SW 020“

Príloha 3: Stupňovacia tabuľka mier pre sukňu „SW 020“


Príloha 1

„Design chart“ (návrh výrobku) sukne „SW020“

DESIGN CHART-Prototype

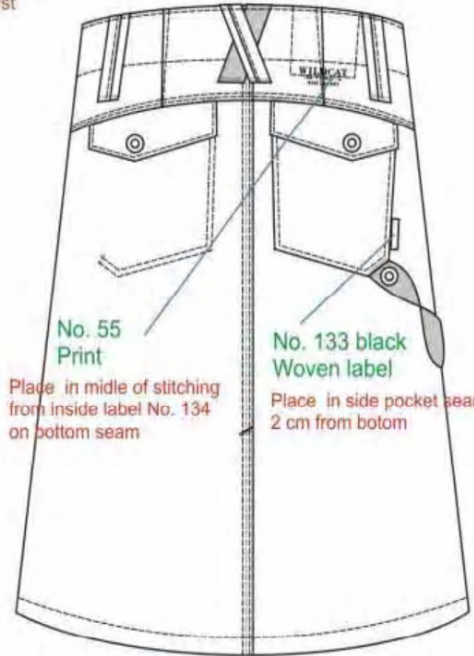
	Style:		Woman skirt		Style: SW- 020	
	Material: 176		Weight:		Collection: S/S 2008	
	Colour : 25 Iron		TPX 19-4104		Supplier: CZ	
	Shape No:		Size: M		Date: 29.08.2007	
Finishing:		Enzyme wash				
Print:		TPX 18-4005		Embroidery: TPX 18-4005		

No. 91
Embroidery ton in ton with stitching
Place 1,5 cm side and 4 cm from top edge of 5th pocket





No. 143
Inside printed label on canvas
Place on top edge inside of waist beld 7 cm from side seam

No. 142
Inside wather print
130x136mm



No. 55
Print
Place in midle of stitching from inside label No. 134 on bottom seam

No. 133 black Woven label
Place in side pocket seam 2 cm from botom



Hang tags:		Position you can find on attached general instructions for the hang tag fixing	
No.120	Paper hang tag with rivet		
No.121	Raw canvas hang tag with rivet and stitchet frame		
No.122	Waist part paper tag		
Inside labels:		Position you can find on inside solution charts	
No. 134 a,b	Inside paper care and image label		
Accessoires:		zipper, buttons, rivets, slider, rivets.....	
No. 174 E	Cotton ribbon 2,3 cm ton in ton		
No.	Logo ring snap fastener 1,7 cm antique silver	6 pcs.	
No.	Zipper fly		

DESIGN CHART-Prototype, Details



Style:

Woman skirt

Style:

SW- 020

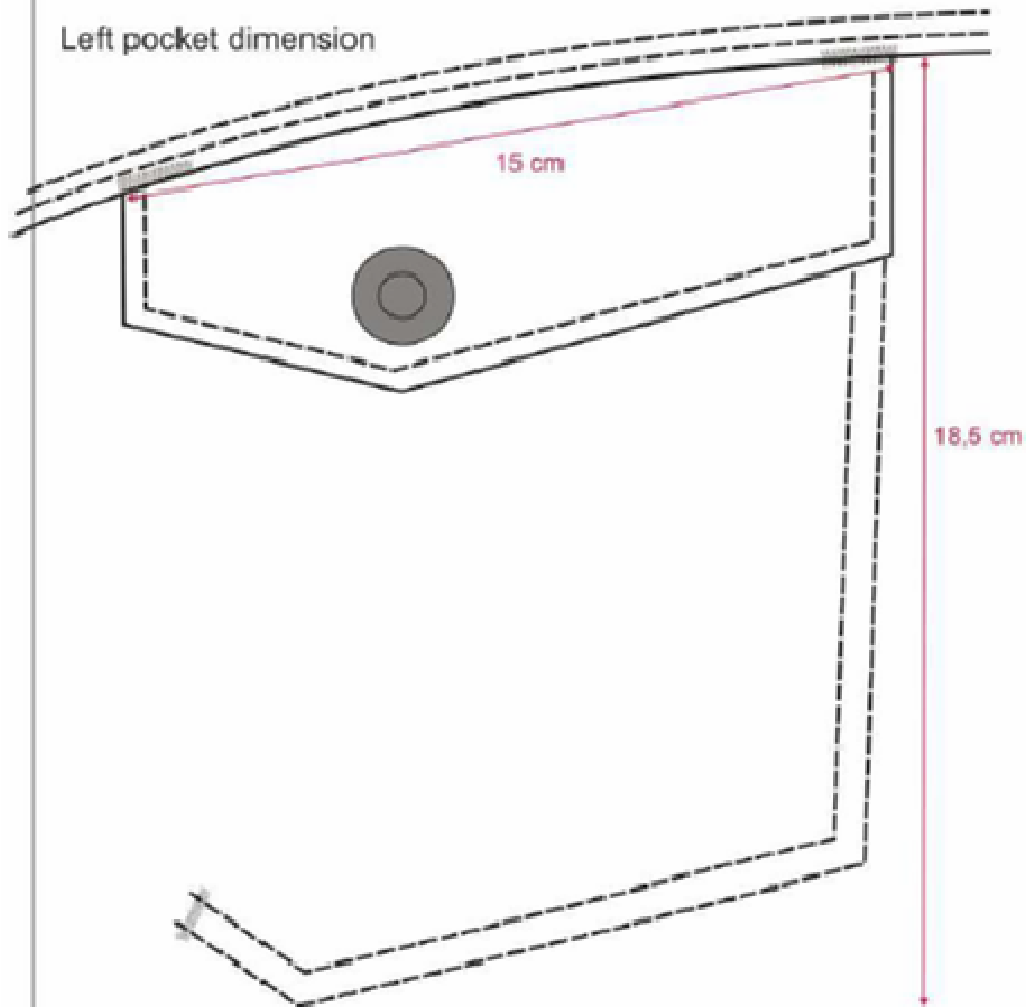
Date:

29.08.2007

Collection:

S/S 2008

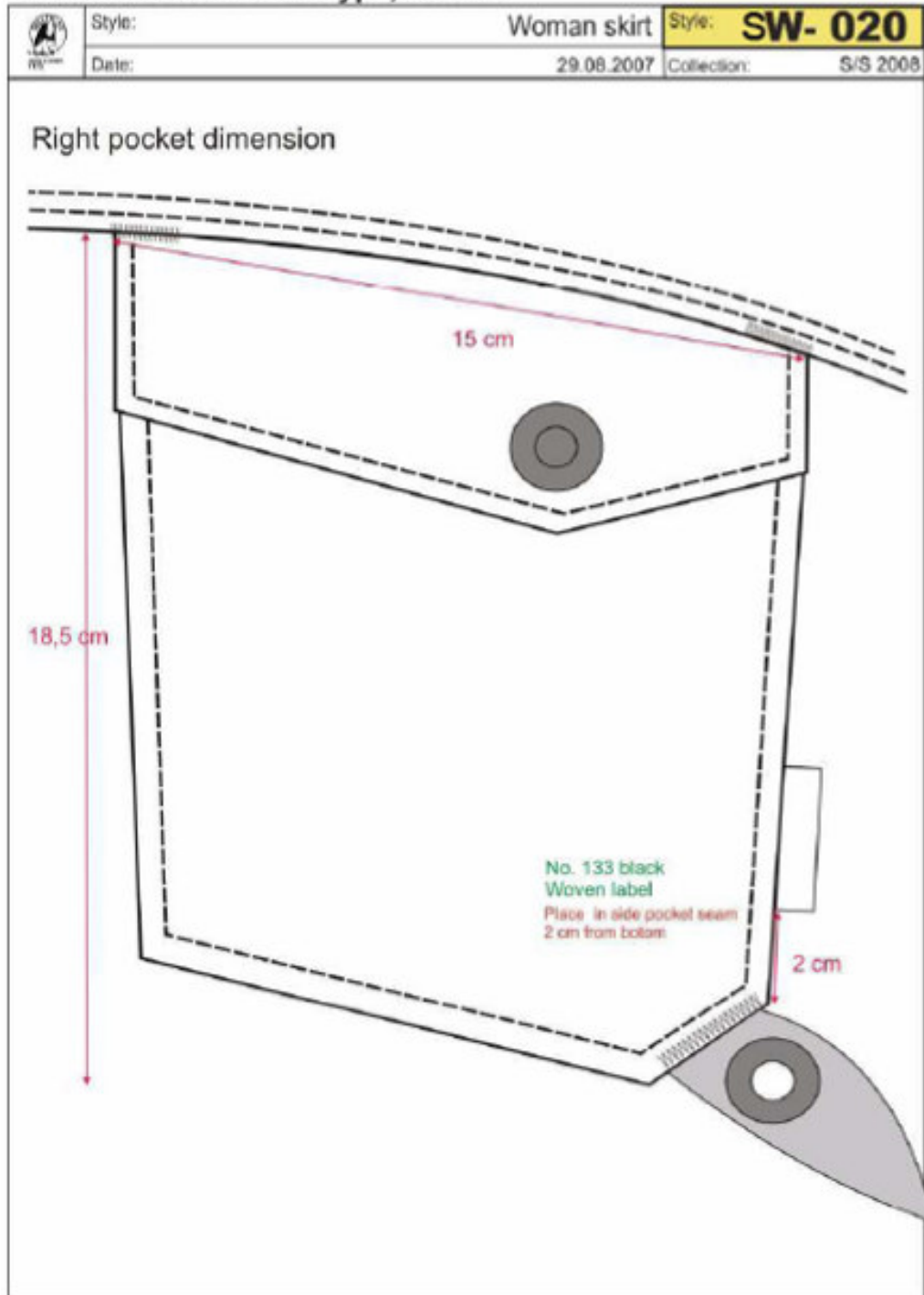
Left pocket dimension




Reseni kapsy pod padkou
Pocket solution under pocket flap



DESIGN CHART-Prototype, Details



DESIGN CHART-Prototype, stitching


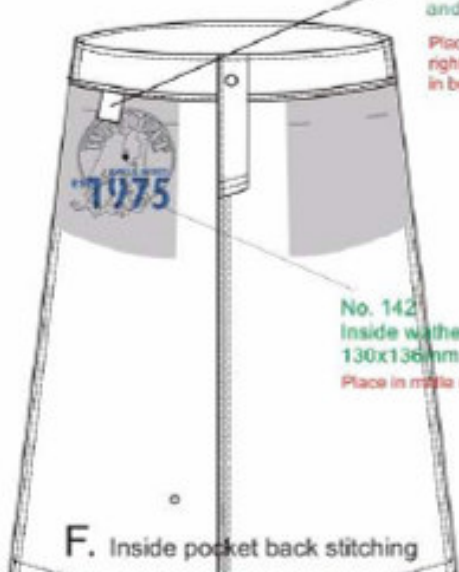
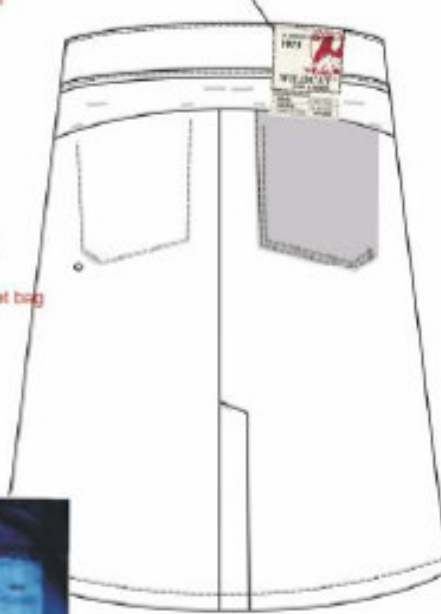

	Style:	Woman skirt		Style:	SW- 020
	Date:	29.08.2007		Collection:	S/S 2008
Stitching colour:	All seams	TPX	19-4104		
	Embroidery	TPX	18-4005		
	Triplestitching	TPX	19-4104		



D. Triple stitching bicolour

TPX	19-4104	=====
TPX	18-4005	=====
TPX	19-4104	=====

DESIGN CHART-inside solutions

	Style: Woman skirt	Style: SW- 020
	Date: 29.08.2007	Collection: S/S 2008
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>No. 134 a,b Inside paper care and image label Place 5 cm from right side seam in belt seam</p> <p>No. 142 Inside wather print 130x136mm Place in middle of pocket bag</p> <p>F. Inside pocket back stitching</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>No. 143 Inside printed label on canvas Place on top edge inside of waist beld in centre of leather logo</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 20px;">  </div>		
Inside:	Lining, padding	

Príloha 2

Tabuľka mier pre sukňu „SW 020“

MEASUREMENT CHART

		WILDCAT JEANS & JACKETS	
COLLECTION :		SS 2008	
SKIRT		STYLE :	SW-020
MEASUREMENT SKIRT		FABRIC :	Folk
		WASHING :	Enzymatic
		SUPPLIER :	ATX

Technical drawing of a skirt showing front, back, and side views with measurement points labeled A through V. A small detail of a belt loop is shown with points R and S.

	Measures	size M 38	Kontrola	Kontrola
A	Waist	81		
	Waist (before sewing waistband)			
B	Hip	47,5		
C	Front rise	X		
D	Back rise	X		
E	Thight	X		
F	Knee	X		
G	Bottom	106		
H	Length of in seam (crotch seam pants)	X		
	Length in side seam (skirt)	52		
	Detail measurment			
I	Length of zipper	10		
J	Front pocket lenght	18		
K	Front pocket wide	9		
L	5. pocket lenght	X		
M	5. pocket wide	8,5		
N	Back pocket wide	15		
O	Back pocket lenght	18,5		
P	Distanc of back pocket from side seam	5		
Q1, Q2	Distanc of back pocket from belt	X		
R	Loop wide	2		
S	loop lenght/ back loop lenght	7/8		
T	Belt wide	X		
U	Saddle wide in the midle	9		
V	Saddle wide in side seam	12		
	Date:	16.11.2007		
	Signature:	Grohová		

Príloha 3

Stupňovacia tabuľka mier pre sukňu „SW 020“

MEASUREMENT CHART

WILDCAT JEANS & JACKETS	COLLECTION:	SS 2008
Woman's skirts	STYLE:	SW-020

Measures:	Size:	S	M	L	XL
A	Waist	75	81	87	93
B	Hip	44,5	47,5	50,5	53,5
G	Bottom	100	106	112	118
H	Length in side seam	51,2	52	52,8	53,6
I	Length of zipper	10	10	10,5	10,5
J	Front pocket length	17,7	18	18,3	18,6
K	Front pocket width	8,5	9	9,5	10
M	5th pocket width	8	8,5	9	9,5
N	Back pocket width	14	15	16	17
O	Back pocket length	17,3	18,5	19,7	20,9
P	Distance of back pocket from side seam	4,7	5	5,3	5,6
U	Saddle width in the middle	9	9	9,3	9,3
V	Saddle width in side seam	12	12	12,3	12,3
Datum:		7.12.2007			
Signature:		Grohová			